



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OBCÍ

INSTITUTE OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT

SANACE SÍTÍ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ V OBCI

REHABILITATION OF TECHNICAL EQUIPMENT NETWORKS IN THE VILLAGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Alessandro Tamborlani

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. JAROSLAV RACLAVSKÝ, Ph.D.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R015 Vodní hospodářství a vodní stavby
Pracoviště	Ústav vodního hospodářství obcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Alessandro Tamborlani
Název	Sanace sítí technického vybavení v obci
Vedoucí práce	doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

[1] Pasportizační údaje a dostupné údaje o stokové síti vybrané části urbanizovaného celku jako podklad pro zpracování BP.

[2] STRÁNSKÝ, David et al. Metodická příručka - Posouzení stokových systémů urbanizovaných povodí. In OPZP.cz [online]. 2009 [cit. 2012-11-25]. Dostupné z WWW: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/17/5237-01052009_metodicka_prirucka_stokovy_system_090604.pdf.

[3] KLEPSATEL, František a RACLAVSKÝ, Jaroslav. Bezvýkopová výstavba a obnova podzemních vedení. 1. české vyd. Bratislava: Jaga, c2007, 144 s. ISBN 978-80-8076-053-3.

[4] STEIN, Dietrich. Grabenloser Leitungsbau. Berlin: Ernst&Sohn: Berlin, 2003. ISBN 3-433-01778-6.

[5] STEIN, Dietrich a STEIN, Robert. Instandhaltung von Kanalisationen. 4. Auflage, Band 1. Bochum: Prof. Dr.-Ing. Stein & Partner GmbH, 2014. s. 1008. ISBN 978-3-9810648-4-1.

[6] Příslušné legislativní a normativní podklady.

[7] Další podklady dle pokynu vedoucího BP.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Předmětem bakalářské práce bude zpracování nových poznatků a informací z oblasti sanace sítí technického vybavení v obci. Práce se bude skládat ze dvou částí. V první části bakalář provede rešerši z dané problematiky. V druhé části aplikuje získané poznatky na studii návrhu sanace vybrané sítě technického vybavení.

Požadované výstupy: dle pokynů vedoucího BP.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá sanací technického vybavení obcí. Seznámí nás s různými druhy sítí a vztahy mezi nimi, se zaměřením na plynovodní sítě a jejich základních vlastností, analýz poruchovostí a možností jejich sanací. V závěru práce aplikujeme tyto poznatky na reálné situaci rekonstrukce plynovodu v Kroměříži.

KLÍČOVÁ SLOVA

inženýrské sítě, typy sítí, uspořádání sítí, plynovody, sanace plynovodů

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the rehabilitation of technical equipment network in the village. It will acquaint us with various kinds of networks and relations between them, focusing on gas pipelines and their basic properties, analysis of failures and possibilities of their remediation. In the conclusion we apply this knowledge to the real situation of the reconstruction of the gas pipeline in Kroměříž.

KEYWORDS

engineering networks, types of networks, network layout, gas pipelines, gas pipeline rehabilitation

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Alessandro Tamborlani *Sanace sítí technického vybavení v obci*. Brno, 2019. 87 s.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního
hospodářství obcí. Vedoucí práce doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Sanace sítí technického vybavení v obci* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2019

Alessandro Tamborlani
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Jaroslavu Raclavskému, Ph.D. za jeho rady, vstřícný přístup, podnětné připomínky a čas, který mi v průběhu psaní této bakalářské práce věnoval.

Dále bych poděkoval svým kolegům ve firmě IGEA s.r.o., za jejich rady, podklady pro psaní bakalářské práce stejně jako firmě GasNet, s.r.o., která dovolila zpracovat a uvést projekt jejich zakázky do mé bakalářské práce.

V neposlední řadě chci poděkovat Mgr. Tereze Maderové, za její rady a korekturu mé práce.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ	9
2.1	Úkoly inženýrských sítí	9
2.2	Druhy a rozdělení inženýrských sítí	9
2.3	Uspořádání sítí	10
2.4	Koordinace sítí v prostředí městské zástavby	11
2.4.1	Koordinace s komunikacemi	11
2.4.2	Koordinace se zástavbou	11
2.4.3	Vzájemné vztahy sítí	13
2.4.4	Vzájemné vztahy sítí k povrchu území	18
2.4.5	Vzorové příčné profily	19
2.5	Sdružené trasy městských vedení technického vybavení	20
2.6	Vodovody	21
2.7	Stokové sítě	23
2.8	Tepelné sítě	25
2.9	Plynovody	26
2.9.1	Vlastnosti topných plynů	26
2.9.2	Potřeba topného plynu	30
2.9.3	Rozvod plynu	32
2.9.4	Ochranná a bezpečnostní pásma	33
2.9.5	Dimenzování	36
2.9.6	Minimální světlosti a sklony	37
2.10	Trubní materiály	37
2.10.1	Ocelové potrubí	37
2.10.2	Polyethylenové potrubí	37
2.11	Armatury	39
2.11.1	Uzávěry	39
2.11.2	Odvodňovače	39
2.11.3	Ochranné trubky	40
2.11.4	Chráničky	40
2.11.5	Čístačky	40
2.11.1	Filtry	40
2.11.2	Regulátory	40
2.12	Objekty na trase	40
2.12.1	Regulační stanice	41
2.13	Sanace inženýrských sítí	42

2.14	Posuzování technického stavu sítí.....	42
2.14.1	Základní ukazatele technického stavu sítě	42
2.15	Sanace plynovodního potrubí.....	43
2.15.1	Průzkum plynovodního potrubí.....	44
2.15.2	Metody pro opravu plynovodů	45
2.15.3	Metody pro renovaci plynovodu.....	45
2.15.4	Metody pro obnovu plynovodu	46
2.15.5	Tlakové zkoušky potrubí.....	51
3	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	53
3.1	Identifikační údaje	53
3.1.1	Údaje o stavbě	53
3.1.2	Údaje o žadateli	53
3.1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace.....	54
3.2	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	54
3.3	Seznam vstupních podkladů.....	54
4	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	57
4.1	Popis území stavby	57
4.2	Celkový popis stavby.....	64
A.1.1.	Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	64
4.2.1	Bezpečnost při užívání stavby.....	66
4.2.2	Základní technický popis stavby	66
4.2.3	Základní popis technických a technologických zařízení, zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií.....	71
4.2.4	Zásady požárně bezpečnostního řešení	71
4.2.5	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	72
A.1.2.	Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	73
4.3	Připojení na technickou infrastrukturu	74
4.4	Dopravní řešení.....	74
4.4.1	Popis dopravního řešení.....	74
4.4.2	Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu	74
4.4.3	Doprava v klidu.....	74
4.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	74
4.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	74
4.6.1	Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, vody, odpady a půda.....	74
4.6.2	Vliv na přírodu a krajinu	76
4.6.3	Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	76
4.6.4	Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA	76
4.6.5	Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.....	76
4.7	Ochrana obyvatelstva	76

4.8	Zásady organizace výstavby	76
4.8.1	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	76
4.8.2	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	77
4.8.3	Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště	77
4.8.4	Požadavky na bezbariérové obchozí trasy	77
4.8.5	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	77
4.9	Celkové vodohospodářské řešení	78
5	ZÁVĚR	79
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	80
	SEZNAM TABULEK	82
	SEZNAM OBRÁZKŮ	83
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	84
	SEZNAM PŘÍLOH	86
	SUMMARY	87

1 ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je seznámení se s problematikou rekonstrukcí sítí technického vybavení obce s důrazem na plynovodní síť. Cílem bakalářské práce je také následná aplikace získaných poznatků na určitou lokalitu. Z toho důvodu je bakalářská práce rozdělena na dvě části.

V první části se věnuji sestavení rešerše dané problematiky. Seznámení s vlastnostmi inženýrských sítí a jejich koordinaci s městskou zástavbou. Následně představuji každou síť samostatně a poté i jejich vzájemné vztahy s větším rozsahem zaměřením na plynovodní síť.

Na závěr rešerše uvádím informace, které je nutné získat a pracovat s nimi při návrhu sanace. Dále zpracovávám metody opravy, renovace a obnovy plynovodů. Přiblížení jednotlivých technologií a možné aplikace na jiné síť.

Ve druhé části této bakalářské práce jsem aplikoval získané vědomosti na reálné lokalitě, konkrétně v Kroměříži. Zde došlo ke zpracování hrubého návrhu vlastníkem sítě, firmou GasNet, s.r.o. Hrubý návrh obsahoval začátek a konec trasy včetně jeho dimenzí. Mým úkolem bylo vypracování dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR), jenž obsahovala přesný návrh nové trasy plynovodu a plynovodních přípojek včetně odběrných plynových zařízení (dále jen OPZ) s vzorovými výkresy uložení potrubí a objektů hlavního uzávěru plynu (dále jen HUP), včetně průvodní a technické zprávy.

2 SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ

2.1 ÚKOLY INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

Inženýrské sítě mají za úkol:

- Zásobování pitnou vodou,
- odvedení vod, a to vod splaškových vytvořených člověkem, tak i vod srážkových,
- odstraňování odpadů,
- zásobování energií, a to energii tepelnou, ale i pro pohon strojů a osvětlení,
- přenos informací.

Tyto sítě vytvářejí soustavu technické infrastruktury města, na rozdíl však od sítí dopravních nemají takový vliv na tvorbu topologie zástavby města. [1]

2.2 DRUHY A ROZDĚLENÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

Sítě lze dělit podle účelu:

- elektrická silová vedení
- sdělovací vedení
- vodovodní sítě a přípojky
- plynovodní potrubí
- tepelné sítě
- stokové sítě a kanalizační přípojky
- jiná vedení (např. produktovody)

Podle konstrukce:

- trubní a to tlakové, nebo gravitační
- kabelové

Podle umístění:

- nadzemní
- podzemní

Podle území působnosti:

Vedení dálková

Sítě 1. kategorie: nadřazená (tranzitní – napájecí). Z pravidla nemají k zastavěnému území žádnou vazbu. U rozvodů elektrické energie jde o tzv. nadřazenou soustavu, provozovanou na velmi vysokém napětí (dále VVN). U plynovodu to jsou sítě velmi vysokého tlaku (dále jen VVTL) jako třeba přivaděč ze Sibiře a u vodovodů to je kupříkladu Březovský přivaděč pro Brno.

Vedení místní

Sítě 2. kategorie: hlavní (oblastní – zásobovací). Zajišťují zásobování nebo zabezpečení zastavených území měst a obcí nebo jiných zón. Nemají přímou vazbu na spotřební objekty (kromě tepelných napaječů a stok).

Sítě 3. kategorie: vedlejší (uliční – spotřební). Zajišťují zásobování a zabezpečení zón měst a obcí a jejích částí. Mohou mít přímou vazbu na spotřební objekty a to přes 4. kategorii (přípojky). Kupříkladu uliční stoky a vodovodní řady, středotlaký plynovod (dále jen STL) a nízkotlaký plynovod (dále jen NTL) plynovody, rozvody nízkého napětí (dále jen NN) a místní telekomunikační kabely.

Sítě 4. kategorie: podružná (domovní – spotřební). Zajišťují zásobování a zabezpečení spotřebních objektů nebo provozních celků.

Čím je kategorie vyšší, tím stoupají její provozní parametry – napětí, tlak a teplota. Tyto vyšší parametry umožní postavit síť o nižších investičních nákladech. [1] [4]

2.3 USPOŘÁDÁNÍ SÍTÍ

Prostorová koordinace udává parametry návrhu sítí. Umístění povrchu terénu, komunikací, jiným sítím a ostatním stavbám vůči konstrukci samotné sítě.

Vedení inženýrských sítí lze vést jako sdružené, nebo nesdružené.

- Sdruženému vedení se rozumí vedení ve společných trasách, čímž se myslí směrová i výšková koordinovaná vedení a využití společných výkopů. Sdružené vedení můžeme znát i jako kolektory.
- V nesoustředěném uspořádání jsou jednotlivá vedení na sobě prostorově nezávislá a jejich samostatné trasy je vhodné navrhovat jako koordinované. [4]

2.4 KOORDINACE SÍTÍ V PROSTŘEDÍ MĚSTSKÉ ZÁSTAVBY

V prostředí městské zástavby se setkáváme převážně s podzemním vedením sítí. Nadzemní vedení je spíše výjimkou. Pro podzemní vedení je využito především městské komunikace. Při navrhování sítí je nutné dodržet vzdálenosti od vnějšího povrchu vedení, nebo jeho ochranné konstrukce od osy stromu, nebo křoviny, aby nedošlo k narušení provozu vedení a naopak aby nedošlo k narušení vegetačních podmínek porostů.

Ve stísněných prostorových podmínkách však mají před vegetací přednost sítě 3. kategorie. V hygienicky ohrožené oblasti má přednost zeleň, jako protihluková, nebo emisní bariera. [4]

2.4.1 Koordinace s komunikacemi

Podzemní sítě směrově koordinované s místními komunikacemi se navrhují souběžně s osou komunikace přednostně do neznepevněných částí přidruženého prostoru, po využití předchozích možností také do pásu pro pěší (chodníku). Stoky a ostatní podzemní sítě, kromě vedení silových kabelů, lze v odůvodněných případech, zasadit i do jiných pásů a pruhů dopravního prostoru, nejprve ale do pásů a pruhů přidruženém prostoru. V těchto případech mají být k uložení s výjimkou stok především místní komunikace méně důležité. [4] [12]

2.4.2 Koordinace se zástavbou

Vzhledem k zástavbě se sítě umísťují v definovaném pořadí. Aby se dosáhlo minimální délky přípojek a eliminace vzájemného křížení sítí s vozovkou, se sítě nižších kategorií ukládají blíže k zástavbě, tedy vedení sítí v přidruženém prostoru.

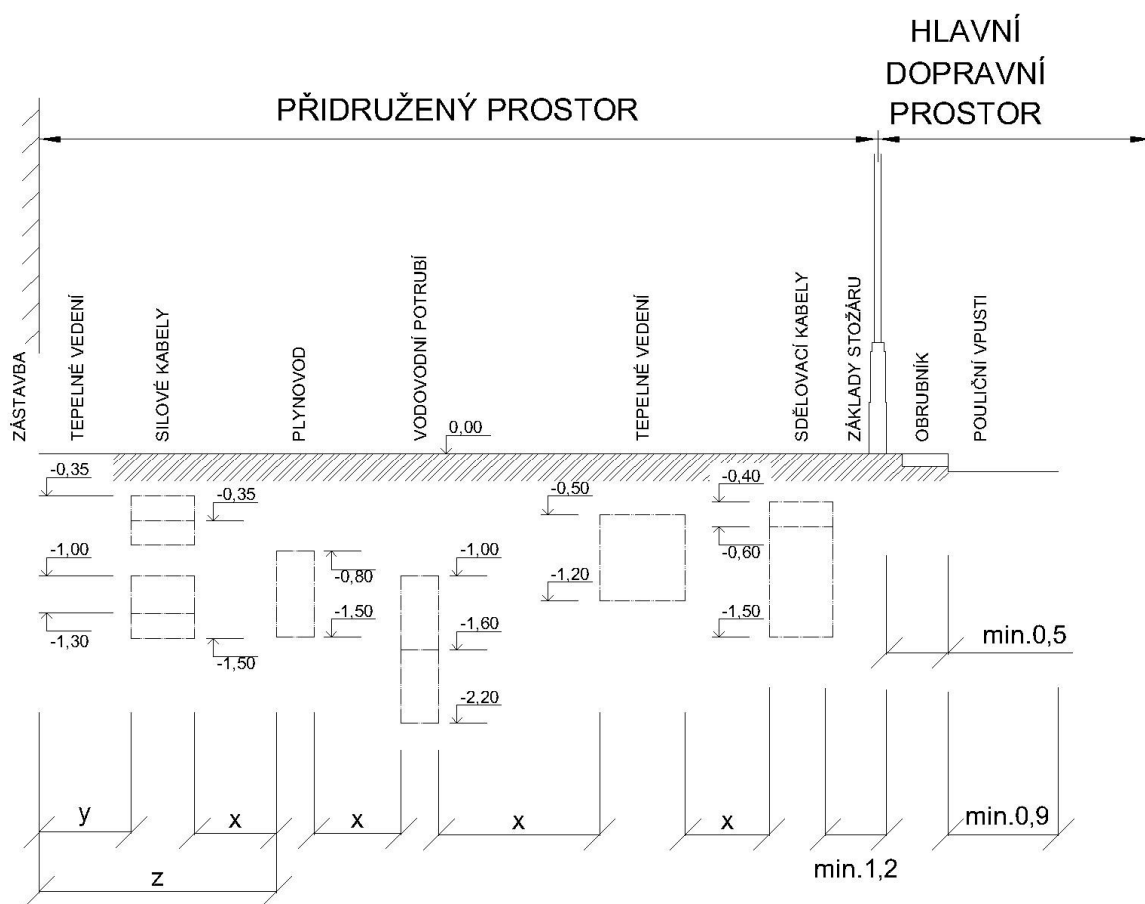
V zastavených územích měst a obcí, kde podzemní sítě nejsou soustředěny ve společné nebo sdružené trase, se má při změnách zachovat stávající poloha vedení v příčném profilu místní komunikace, pokud je umístění těchto sítí v souladu s touto normou, normami jednotlivých sítí a zvláštními předpisy. [1]

Současná prostorová norma ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, neuvažuje umístění vsakovacích zařízení pro hospodaření se srážkovými vodami. Přesněji vodami odtékajícími z povrchu urbanizovaného území. Tato norma by mohla být upravena podle nové normy TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami.

Mohla by se tady zabývat jak uspořádáním těchto zařízení, tak i prevencí proti vzniku srážkového odtoku.

Norma popisuje návod ke správné volbě příjemce srážkových vod a ke správnému technickému řešení. Zahrnuje problematiku znečištění srážkových vod, kdy je nezbytné důsledně oddělovat nakládání s mírně znečištěnými a silně znečištěnými srážkovými vodami. Dále norma popisuje decentrální objekty používané k hospodaření se srážkovými vodami, stanovuje výpočetní postupy pro jejich dimenzování a předkládá základní informace k jejich údržbě a provozu.

To by byla možnost zakomponování těchto zařízení v trasách technických sítí. Jednou z možností by byla přidružená trasa ke kanalizaci, která by mohla fungovat, jako vpust přepadu v případě naplnění vsakovacích zařízení. [11]



Obr. 2.4.2.1 – Prostorová koordinace inženýrských sítí se zástavbou [4]

2.4.3 Vzájemné vztahy sítí

K ochraně podzemních sítí před mechanickým poškozením a ke snížení jiných nežádoucích ovlivnění jednotlivých sítí navzájem, musí být při souběhu a křížení mezi potrubím, stokami, kabelem a ochrannými konstrukcemi dodrženy nejmenší dovolené vodorovné a svislé vzdálenosti podle tabulky 2.4.3.1 a 2.4.3.2. [4]

Různě vedené sítě nejsou v žádném vzájemném vztahu, nebo může dojít k jejich souběhu či křížení.

V křížení se sítě v půdorysném průmětu protínají. V tomto místě nesmí být umístěna žádná armatura či jiný objekt sítě.

V případě, že není některá podzemní síť v prostoru místní komunikace vůbec uložena, je možné, aby ji v jejím prostoru nahradila síť jiná, ale vždy se souhlasem správce vedení, kterému je tato poloha vedení sítě vyhrazena.

Podzemní sítě uložené do země, nebo v ochranných konstrukcích mohou být v místních komunikacích nedostatečné šířky v nezbytných případech umísťovány také v pásech, nebo v pruzích hlavního dopravního prostoru doplňující sítě místních obslužných komunikací. [1] [4]

Tab. 2.4.3.1 Nejmenší dovolená vodorovná vzdálenost podzemních sítí [4]

Druh sítí	Silové kabely do				Sdělovací kabely		Plynovodní potrubí ²⁾		Vodovodní síť a přípojky	Tepelné sítě	Kabelovody	Stokové síť a kanalizační přípojky	Potrubní pošta	Kolektor	Koleje tramvajové dráhy
	1 kV	10 kV	35 kV	220 kV			do 0,005 Mpa	do 0,3 Mpa							
Silové kabely do	0,05 ¹⁵⁾	0,15	0,20	0,20	0,30 ³⁾	0,1 ⁴⁾	0,40	0,60	0,40	0,30	0,10	0,50	0,50	5)	1,00
	0,15	0,15	0,20	0,20	0,80 ³⁾	0,3 ⁴⁾	0,40	0,60	0,40	0,70	0,30	0,50	0,50		1,00
	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80 ³⁾	0,3 ⁴⁾	0,40	0,60	0,40	1,00	0,30	0,50	0,50		1,00
	0,20	0,20	0,20	0,50	0,80 ⁷⁾⁸⁾		0,40	0,6 ⁹⁾	0,40	2,00 ⁶⁾	0,50	1,00	0,50 ⁸⁾		1,00
Sdělovací kabely	0,30 ³⁾	0,80 ³⁾	0,80 ³⁾	0,80 ⁷⁾⁸⁾	10)		0,40	0,40	0,40	0,80 ¹¹⁾	0,30	0,50	0,20	0,30	1,00
	0,10	0,30	0,30												
Plynovodní potrubí	0,40	0,40	0,40	0,40			0,40	0,40	0,50 ¹²⁾	0,50	0,40	1,00 ¹²⁾	0,40	0,40	1,20
	0,60	0,60	0,60	0,60 ⁹⁾			0,40	0,40	0,50	0,50	1,00	1,00	0,40	1,00	1,20
Vodovodní síť a přípojky	0,40	0,40	0,40	0,40			0,50 ¹²⁾	0,50	0,60	1,00 ¹³⁾	0,60	0,60	0,50	0,60	1,20
Tepelné sítě	0,30	0,70	1,00	2,00			0,50	0,50	1,00 ¹³⁾		0,30	0,30	0,30	0,30	1,20
Kabelovody	0,10	0,30	0,30	0,50			0,40	1,00	0,60	0,30		0,30	0,20	0,30	1,20
Stokové síť a kanalizační přípojky	0,50	0,50	0,50	1,00			1,00 ¹²⁾	1,00	0,60	0,30	0,30		0,30	0,30 ¹⁴⁾	1,20
Potrubní pošta	0,50	0,50	0,50	0,50 ⁶⁾			0,40	0,40	0,50	0,30	0,20	0,30		0,30	1,20
Kolektor	5)						0,40	1,00	0,60	0,30	0,30	0,30 ¹⁴⁾	0,30		1,20
Koleje tramvajové dráhy	1,00	1,00	1,00	1,00			1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	

Vysvětlivky k tab. 2.4.3.1:

- 1) Vzdálenosti se měří mezi vnějšími povrchy kabelů, potrubí, stok, ochranné konstrukce nebo kolejnice bližší k vedení.
- 2) Pro nejmenší vzdálenosti mezi povrchy vysokotlakého plynovodního potrubí a ostatních sítí technického vybavení platí ČSN 38 6410. Pro vysokotlakou přípojku do regulační stanice se vzdálenosti podle tabulky 5 ČSN 38 6410 zkracují v položkách 2, 3, 4 a 7 na polovinu. Plynovody provedené z PE – viz technická pravidla COPZ G 702 01.
- 3) Nechráněné.
- 4) V technickém kanálu nebo betonových chráničkách. Podle ustanovení ČSN 33 3300.
- 5) Až k vnějšímu líci stavební konstrukce.
- 6) Vzdálenost musí být po dohodě s výrobcem kabelu kontrolována výpočtem.
- 7) Sdělovací kabel v betonové chráničce zalitý asfaltem, délka přesahu chráničky 1500 mm na každé straně od místa ukončení souběhu. Je-li vzdálenost obou souběžných kabelů větší než 1500 mm, ochranné opatření odpadá.
- 8) Nebezpečné vlivy vedení VN, VVN a NN musí být kontrolovány výpočtem podle ČSN 33 2160.
- 9) Protikorozní opatření nutno projednat se správcem plynovodu individuálně.
- 10) Spojové kabely se kladou navzájem volně vedle sebe. Spojové kabely a kabely DR se kladou navzájem ve vzdálenosti 70 mm.
- 11) Platí pro souběh tepelně nechráněných kabelů a vodních tepelných vedení. Při tepelně chráněných kabelech možno snížit na 300 mm. Dlouhé souběhy nutno kontrolovat výpočtem. Pro souběh parních tepelných vedení s tepelně nechráněnými kabely platí vzdálenost 2000 mm. Při kabelu tepelně chráněném v souběhu délky do 200m možno snížit na 800 mm.
- 12) Při souběhu obou vedení lze vzdálenost snížit po dohodě se správcem vedení na 400 mm.
- 13) Po přešetření teplotních poměrů možno snížit až na 600 mm.
- 14) Nejsou-li stoky pod dnem kolektoru (podle ČSN 75 6101: 1995).
- 15) Mezi trakčními kabely různé polarity musí být vzdálenost nejméně 0,15 m. [4]

Vzdálenosti odstupů jsou závislé na charakteru jednotlivých sítí, způsobu jejich uložení a materiálu. Při křížení je nutné dodržet normy platné pro příslušná vedení. Vzdálenost se měří od vnějšího povrchu vedení. Není-li možné předepsané vzdálenosti dodržet, je potrubí vloženo do ochranné konstrukce (např. chráničky). Chránička potrubí je trubka, která chrání potrubí při křížení s železnicemi a silničními komunikacemi, při průchodech konstrukcemi budov a objektů nebo při křížení podzemních vedení technického vybavení. Není dovoleno umísťovat jedno vedení souběžně nad druhým. Výše uložená vedení nesmí zatěžovat vedení uložená níže. [4]

Tab. 2.4.3.2 – Nejmenší dovolená svislá vzdálenost podzemních sítí [4]

Druh sítí	Silové kabely do				Sdělovací kabely		Plynovodní potrubí ²⁾		Vodovodní sítě a přípojky		Tepelné sítě ³⁾	Kabelovody	Stokové sítě a kanalizační přípojky	Potrubní pošta	Kolektor	Koleje tramvajové dráhy
	1 kV	10 kV	35 kV	220 kV			do 0,005 MPa	do 0,4 MPa								
Silové kabely do	1 kV	0,05	0,15	0,20	0,20	0,30 ⁴⁾	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,40 ²⁾	0,20 ⁵⁾	0,30 ⁷⁾	0,10	0,30	0,30	1,00	8)
	10 kV	0,15	0,15	0,20	0,20	0,80 ⁴⁾	0,35 ⁵⁾	0,20 ⁶⁾	0,40 ⁴⁾	0,20 ⁵⁾	0,50 ⁷⁾	0,30	0,30	0,30	1,00	
	35 kV	0,20	0,20	0,20	0,25 ⁹⁾	0,80 ⁴⁾	0,30 ⁴⁾	0,20 ⁶⁾	0,40 ⁴⁾	0,20 ⁵⁾	0,50 ⁷⁾	0,30	0,50	0,30	1,00	
	220 kV	0,20	0,20	0,25 ⁹⁾	0,25	0,50 ¹⁰⁾ 11)12)	0,30 ¹³⁾	0,70 ¹³⁾	0,40	0,40	1,00	0,30	0,50	0,30 ¹⁰⁾¹²⁾	1,00	
Sdělovací kabely	0,30 ⁴⁾	0,80 ⁴⁾	0,30 ⁵⁾	0,80 ⁴⁾	0,50 ¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾	14)	0,10	0,10	0,20	0,20	0,50 ⁴⁾	0,10	0,20	0,20	1,00	1,00
	0,10 ⁵⁾	0,30 ⁵⁾	0,30 ⁵⁾	0,30 ⁵⁾	0,10 ⁵⁾		0,10	0,10	0,15 ⁵⁾	0,15 ⁵⁾	0,15 ⁵⁾	0,10	0,20	0,20	1,00	
Plynovodní potrubí	do 0,005 MPa	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,30 ¹³⁾	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10 ¹⁵⁾	1,00
	do 0,4 MPa	0,10 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,70 ¹³⁾	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10 ¹⁵⁾	1,00
Vodovodní sítě a přípojky	0,40 ⁴⁾	0,40 ⁴⁾	0,40 ⁴⁾	0,40 ⁴⁾	0,40	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20 ¹⁷⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,10	0,30	0,20 ¹⁷⁾	1,50
	0,20 ⁵⁾	0,20 ⁵⁾	0,20 ⁵⁾	0,20 ⁵⁾	0,20		0,15	0,15	0,15	0,15	0,20 ¹⁷⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,10	0,30	0,20 ¹⁷⁾	1,50
Tepelné sítě ³⁾	0,30 ⁷⁾	0,50 ⁷⁾	0,50 ⁷⁾	0,50 ⁷⁾	1,00	0,50 ⁴⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,20 ¹⁷⁾		0,15	0,10	0,20	1,00	1,00
	0,10	0,30	0,30	0,30	0,30	0,10	0,10 ¹⁵⁾	0,10	0,20 ¹⁷⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,15		0,10	0,20	1,00	1,00
Kabelovody	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,50 ¹⁶⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10	0,10	0,10		0,30	0,10	
	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50		0,50 ¹⁶⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10	0,10	0,10		0,30	0,10	
Stokové sítě a kanalizační přípojky	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,50 ¹⁶⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10	0,10	0,10		0,30	0,10	
	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50		0,50 ¹⁶⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10	0,10	0,10		0,30	0,10	
Potrubní pošta	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,10	0,10	0,30	0,30	0,20	0,20	0,30		0,20	1,00
Kolektor	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,10	0,10	0,30	0,30	0,20	0,20	0,30		0,20	1,00
Koleje tramvajové dráhy	1,00	1,00	1,00	1,30	1,30	1,00 ⁶⁾	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00		1,00	1,00	

Vysvětlivky k tab. 2.4.3.2:

- 1) Vzdálenosti se měří mezi vnějšími povrchy kabelů, potrubí, stok, ochranné konstrukce nebo kolejnice bližší k vedení.
- 2) Plynovody provedené z PE: viz technická pravidla TPG 702 01 – Plynovody a přípojky z polyetylénu. Pro nejmenší vzdálenosti mezi povrchy vysokotlakého plynovodního potrubí a ostatních sítí technického vybavení platí ČSN 386410. Pro vysokotlakou přípojku do regulační stanice se vzdálenosti podle ČSN 386410 zkracují v položkách 2, 3, 4 a 7 na polovinu.
- 3) Vzdálenosti platí pro vodní tepelná vedení. Pro parní tepelná vedení je nutné vzdálenost stanovit tak, aby byly splněny podmínky cl. 4.7.3 ČSN 736005. Pro klížení parního tepelného vedení se sdělovacími kabely se vzdálenost zvětšuje u nechráněných kabelů na 250 mm.
- 4) Nechráněné.
- 5) V technickém kanálu nebo betonových chráničkách podle ustanovení ČSN 333300.
- 6) Kabel v chráničce přesahující plynovod na každou stranu o 1000 mm. Pro kabel bez ochranného krytu se zvětšují vzdálenosti takto: při křížení NTL plynovodu s kabely do 35 kV na 400 mm, při křížení STL plynovodu kabely do 10kV na 1000 mm, s kabely do 35 kV na 1500 mm.
- 7) Při uložení v chráničce možno přiměřeně snížit.
- 8) Až k vnějšímu líci stavební konstrukce.
- 9) Kabel nižšího napětí uložen v chráničce.
- 10) Kabely VVN uloženy v chráničce přesahující místo křížení na každou stranu o 2000 mm.
- 11) Sdělovací kabely uloženy v betonových žlebech apod., zalitých asfaltem v délce přesahující místo křížení na obě strany minimálně 2000 mm.
- 12) Vlivy kabelu VVN na sdělovací vedení kontrolovat výpočtem podle ČSN 332160.
- 13) Kabely VVN uloženy pod plynovodem v chráničkách zasypaných vrstvou písku tloušťky nejméně 300 mm pokrytou 2 vrstvami ochranných krycích desek, v délce přesahující místo křížení nejméně 1000 mm u NTL plynovodu a 2000 mm u STL plynovodu. Se správcem plynovodu projednat individuální protikorozi opatření.
- 14) Spojové kabely navzájem ve vzdálenosti 300 mm, spojové kabely a kabely DR ve vzdálenosti 700 mm.
- 15) Je-li tepelné vedení v ochranném tělese se vzduchovou mezerou nebo jde-li o kabelovou či kolektor, je nutné plynovod opatřit chráničkou přesahující druhé vedení na každou stranu o 1000mm.
- 16) Kříží-li plynovod stokové potrubí v menší vzdálenosti než 500 mm, minimálně však 150 mm, opatří se plynovod trojnásobnou izolací přesahující stokové potrubí na každou stranu o 1000 mm o vyhovující jiskrové zkoušce pro zkušební napětí 25 kV.
- 17) Je-li vodovodní potrubí uloženo pod tepelným vedením, kabelovodem či kolektorem, musí být opatřeno ochranným krytem. Jinak nejmenší vzdálenost vodovodního potrubí musí být 350 mm. [4]

2.4.4 Vzájemné vztahy sítí k povrchu území

K ochraně podzemních sítí před mechanickým poškozením a účinky mrazu musí být dodrženo nejmenší dovolené krytí viz tab. 2.4.4.1. Nejmenším dovoleným krytím rozumíme vzdálenost od horního povrchu komunikace nebo povrchu terénu k vnějšímu povrchu vedené sítě, či jeho ochranné konstrukci. Krytí slouží jako ochrana před nepříznivými vlivy jako jsou:

- statické působení
- dynamické účinky
- mechanické poškození
- mráz
- podzemní voda

Vedení má být tedy uloženo dostatečně hluboko od povrchu, aby nebylo vystaveno účinkům provozu na komunikaci a současně aby nedošlo k narušení vlivem tlaku zeminy.

[1] [4]

Tab. 2.4.4.1 Nejmenší dovolené krytí podzemních sítí [4]

Druh sítě			Nejmenší krytí		
			Chodník ²⁾	Vozovka ³⁾	Volný terén ⁴⁾
Silové kabely do	1 kV		0,35	1,00	0,35/0,70 ⁵⁾
	10 kV		0,50 ⁶⁾	1,00	0,70
	35 kV		1,00	1,00	1,00
	220 kV		1,30	1,30	1,30
Sdělovací kabely	místní		0,40	0,90 ⁷⁾	0,60
	dálkové		0,50	0,90 ⁷⁾	0,60/0,90 ⁸⁾
	optické	místní	0,40 ⁹⁾	0,90 ¹⁰⁾	0,60
		dálkové	0,50	1,20	1,00
Plynovodní potrubí			0,80 ¹¹⁾	1,00 ¹³⁾	0,80/1,1)
Vodovodní sítě			1,00-1,60 ¹²⁾	1,50	1,00-1,60 ¹²⁾
Tepelné sítě			0,50	1,00	0,50
Kabelovody			0,6 ¹⁴⁾	1,00	0,60
Stokové sítě a kanalizační přípojky			1,00 ¹⁶⁾	1,80 ¹⁶⁾	1,00 ¹⁶⁾
Potrubní pošta			0,70	1,00	0,70
Kolektor			0,50	1,00 ¹³⁾	0,50

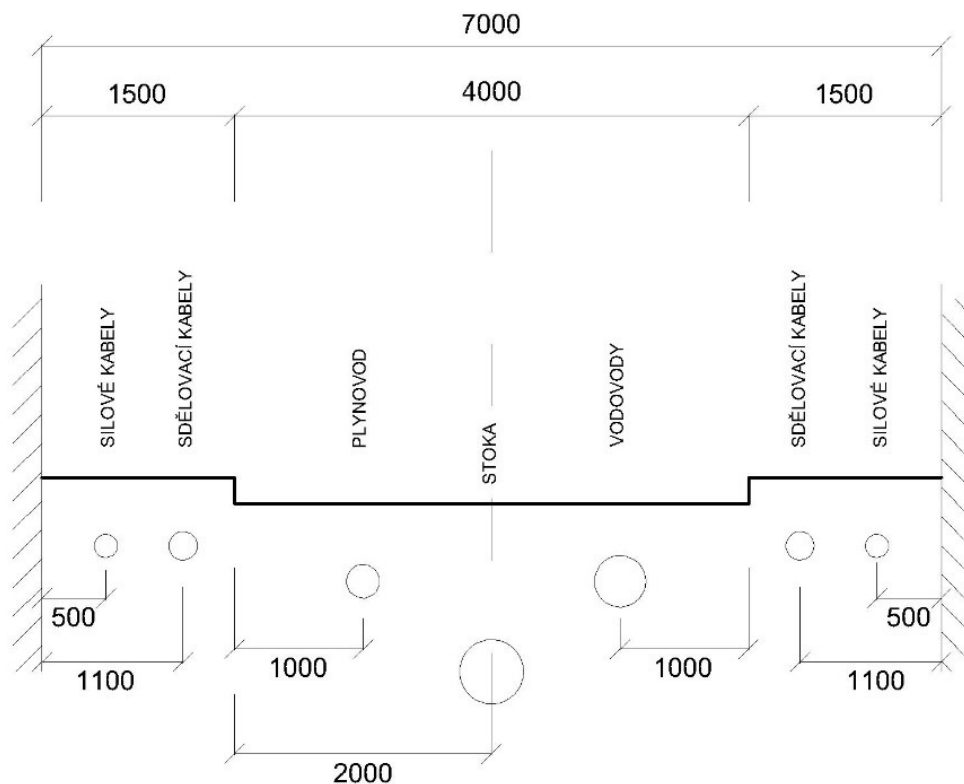
Vysvětlivky k tab. 2.4.4.1:

- 1) Vzdálenosti se měří mezi vnějšími povrchy kabelu, potrubí a ochranné konstrukce.
- 2) Do této kategorie patří všechny pásy přidruženého prostoru, které neslouží provozu, nebo stání vozidel.

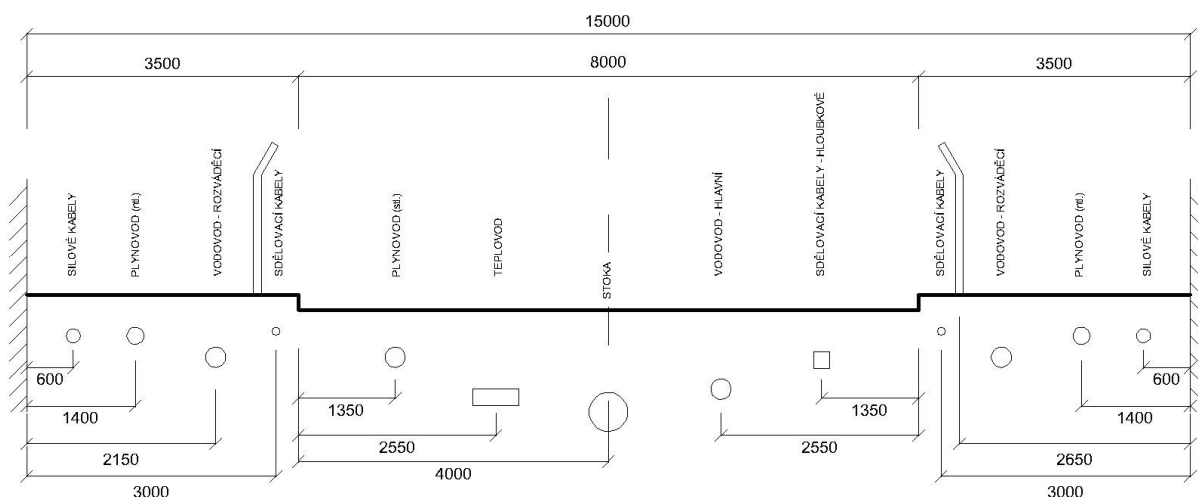
- 3) Do této kategorie patří všechny pásy a pruhy pro provoz a stáno vozidel. Krytí je nutné přizpůsobit konstrukci vozovky.
- 4) Mimo souvislou zástavbu.
- 5) Kabely, nebo ochrany proti mechanickému poškození podle ČSN 341050.
- 6) Při rekonstrukci elektrorozvodných zařízení na vyšší provozní napětí lze u již uložených kabelů 3 kV až 6 kV snížit na nezbytnou dobu jejich krytí až na 0,35 m.
- 7) U rychlostních komunikací nejméně 1,2 m.
- 8) Koaxiální kabely.
- 9) Při společné pokládce délkového a místního optického kabelu (trubek) je minimální krytí 0,5 m.
- 10) U rychlostních komunikací a silnic I. třídy je krytí 1,2 m.
- 11) Krytí plynovodu do 0,3 MPa lze snížit podle ČSN 386413.
- 12) Podle místních podmínek s využitím ustanovené ČSN 755401 a ČSN 755402 o závislosti hloubky uložení na tepelně izolačních schopnostech půdy a jmenovité světlosti potrubí.
- 13) V odůvodněných případech i méně.
- 14) U povrchových kabelovodů místní sítě možno snížit na 0,4 m.
- 15) V technicky zdůvodněných případech z důvodu překážky v trase potrubí lze se souhlasem plynárenského podniku, silničního správního orgánu a správce komunikace snížit krytí plynovodu do přetlaku 0,3 MPa vedených v zastavěném území měst a obcí na 0,6 m.
- 16) Doporučené minimum. [4]

2.4.5 Vzorové příčné profily

Při návrhu prostorového uspořádání sítí lze vycházet ze vzorových příčných profilů. Ty jsou vždy závislé na celkové šířce komunikace.



Obr. 2.4.6.1 Vzorový příčný profil – 7 m



Obr. 2.4.6.2 Vzorový příčný profil – 15 m

2.5 SDRUŽENÉ TRASY MĚSTSKÝCH VEDENÍ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ

Sdružené trasy městských vedení technického vybavení můžeme rozumět také jaké kolektory. Jedná se o společné vedení inženýrských sítí technického vybavení obytného území v jedné liniové podzemní stavbě (kanálu, štole, tunelu).

Do kolektorů lze ukládat:

- vodovodní potrubí
- horkovodní potrubí
- parovodní potrubí
- plynovodní potrubí
- kabely pro rozvod elektrické energie
- kabely místní i dálkově sdělovací sítě
- rozvody kabelové televize a internetu
- rozvody potrubní pošty
- potrubí splaškové a dešťové kanalizace

Kolektory lze dělit podle působnosti a kapacitního významu na kolektory 1. až 4. kategorie.

Dále podle způsobu provádění:

- ražené
- hloubené

Výhodami kolektorů jsou prodloužení životnosti potrubí, umístění většího počtu sítí v malém prostoru a při ukládání sítí nedochází k narušení provozu na komunikacích. Při provozu je k jednotlivým sítím i lepší přístup v případě poruchy.

Nevýhodami jsou velké pořizovací i udržovací náklady samotného tunelu. [19]

2.6 VODOVODY

Vodovod je soubor objektů a zařízení zahrnující jímací objekt, čerpací stanici, úpravnu vody, vodojemy a vodovodní řady, které zabezpečují zásobování vody pro různé účely:

- zásobování pitnou vodou
- zásobování vodou pro průmysl
- zásobování vodou pro zemědělství
- zásobování vodou pro požáry

Obor řízení vodovodu se řídí zákonem č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích.

Jeden ze základních parametrů pro návrh vodovodu je potřeba vody. V souvislosti se spotřebou je nutné rozlišovat potřebu (množství vody udávané za časovou osu jednotku potřebné k zajištění dodávky vody pro odběratele a spotřebu (množství vody skutečně odebrané z vodovodního zařízení za časové období).

Na spotřebě se podílí domácnosti, průmysl, administrativa, zemědělství a také je při výpočtu nutné uvažovat ztráty vody (množství vody, které uniká při provozu vodovodních zařízení). Dále se počítá s požární vodou. Rozhodující pro výpočet je počet obyvatel ve spotřebišti a specifická spotřeba vody (množství za jednotku času připadající na jednoho obyvatele, nebo na jinou jednotku charakterizující určitý výrobní, nebo nevýrobní proces, udáváno v $l/obyv./den$).

Ve vyhlášce 428/2001 Sb. jsou stanovena směrná čísla roční spotřeby vody pro jednotlivé typy odběratelů. Specifická spotřeba činí 130 $l/obyv./den$ (průměrná hodnota), za minimální hodnotu se považuje 80 $l/obyv./den$.

Výsledná hodnota nazývaná jako *průměrná denní spotřeba* Q_p [l/s] vychází ze součinu specifické spotřeby vody a počtu příslušných jednotek a představuje potřebné množství vody na den.

Při návrhu je nutné počítat s nerovnoměrným průběhem spotřeby vody v čase. V průběhu spotřeby se obvykle vyskytují dvě špičky v 7 a 19 hodin. Tyto nerovnoměrnost vyjadřujeme následujícími hodnotami:

- maximální denní potřeba Q_m – průměrná denní potřeba vynásobená součinitelem denní nerovnoměrnosti k_d .
- maximální hodinová potřeba Q_h – největší spotřeba vody po dobu jedné hodiny ve dnech s maximální denní spotřebou, maximální denní potřeba vynásobená součinitelem hodinové nerovnoměrnosti k_h .

Voda je získávána z tzv. vodních zdrojů. Vodní zdroj je místo výskytu a jímání vody pro účel zásobování obyvatelstva, průmyslu nebo zemědělství. K těmto účelům jsou využívány zdroje povrchové a podzemní. Podle toho o jaký zdroj vody a další místní podmínky jde, volíme obvykle na základě podrobného průzkumu a vyhodnocení všech získaných informací, příslušný typ jímacího objektu. Není-li k odběru použito bezprostředně čerpání, jde o jímadla pracující vesměs na principu vyvolání odpovídajícího hydraulického spádu, a tím zajištění oddělení příslušného odběrového proudu vody.

Vodu je z důvodu nerovnoměrného odběru v síti potřeba akumulovat v blízkosti spotřebiště. K tomuto slouží vodojemy, stavební objekt na síti sloužící k vyrovnání nerovnoměrnosti přítoku a odtoku, k zajištění tlakových poměrů v síti, akumulace požární vody a poruchové rezervy (jde o krátkodobé skladování). Vodojemy rozdělujeme na věžové a podzemní. Ty se dále mohou rozlišovat dle jejich konstrukčního řešení.

Dopravu vody zabezpečují příváděcí a zásobovací řady a distribuci vody vlastní rozvodní síť. Podle tlakového režimu rozlišujeme řady: výtlačné, gravitační a násoskové.

Při návrhu vodovodní sítě uvažujeme průtočnou rychlost 0,3 – 1,8 m/s v kruhovém potrubí. Pro potrubí do DN 200 navrhujeme podélný sklon nejméně 3 ‰, od DN 250 do DN 500 ve sklonu nejméně 1 ‰ a u potrubí DN 600 a větší nejméně 5 ‰.

Častým objektem na vodovodní síti je čerpací stanice sloužící přepravě vody do vyšších míst, nebo k zajištění potřebného přetlaku v síti. Mohou být součástí úpravny vody, nebo být řešena jako samostatný objekt. Čerpací stanice bývají často typizovány.

Úpravný vody mají za úkol korigovat vlastnosti surové vody na vlastnosti předepisované účelem užití podle příslušných předpisů. U větších zdrojů jde o složitější objekty průmyslového charakteru, vybavené komplikovaným technologickým a pomocným zařízením s náročným provozem.

Vodovodní síť lze rozlišovat i podle geometrického tvaru na: větvní, kruhové a kombinované. Výhodou větvní sítě jsou nižší pořizovací náklady.

Nevýhodou je, že při poruše dochází k narušení zásobování za místem poruchy. Výhodou okružové sítě je zajištění zásobování každého místa ze dvou směrů.

Volba trubních materiálů je provedena na základě uvažovaného přetlaku v sítí, způsobu a druhu zatížení, únosnosti a agresivity zeminy, přítomnosti bludných proudů, kvality dopravované vody, možnosti vzniku hydraulického rázů. Na sítích jsou použity tyto materiály:

- kovové – ocel, šedá litina, tvárná litina
- nekovové – sklolaminát, plastické hmoty (PVC, PE)

Důležitou součástí sítě jsou armatury, které slouží k ovládání a řádnému provozu. Na sítí se vyskytují převážně uzavírací armatury:

- šoupátka
- uzávěry
- kulové kohouty
- zpětné klapky
- vzdušníky
- hydranty
- redukční ventily
- navrtávací armatury
- kalosvody
- pojistné uzávěry [1] [23]

2.7 STOKOVÉ SÍŤ

Stokové sítě, nebo také kanalizace, představují soubor zařízení, který umožňuje neškodné odvádění dešťových, splaškových a průmyslových vod z obytného území, závodů, letišť, komunikací, nádraží aj. a jejich vyčištění v čistírnách odpadních vod na takovou míru, aby nebyly potlačeny ostatní funkce vodních toků. Kromě zdravotních důvodů pro zřízení stokových sítí se uplatňují důvody hospodářské a estetické.

Odváděné odpadní vody rozlišujeme podle vzniku a způsobu znečištění:

- splaškové odpadní vody (komunální)
- dešťové (srážkové)
- balastní vody (vody vnikající do stokové sítě neřestnostmi systému)
- infekční odpadní vody (vody z nemocnic a sanatorií s obsahem nebezpečných látek)
- ostatní

Stokové sítě rozlišujeme podle způsobu odvodnění na tyto základní soustavy:

- jednotná stoková soustava
- oddílná stoková soustava
- modifikovaná stoková soustava

Při volbě materiálu pro stokovou síť volíme podle účelu a plánované životnosti díla mezi:

- kameninou
- betonem
- polymerbetonem
- čedičem
- sklolaminátem
- šedou a tvárnou litinou
- plasty
- vláknocementem
- případně kombinace výše uvedených

Materiály stokových sítí musejí mít bezpečnost odolnost proti mechanickým, chemickým a biologickým vlivům dopravované vody, půdního prostředí, statického a dynamického zatížení. [1]

Tab. 2.7.1 Rozdíly ve tvarech profilů potrubí

Tvar stoky	Klady	Zápory
Kruhový	- nejjednodušší výroby prefabrikátu - nejvýhodnější pro čištění	- staticky méně výhodný než vejčitý
Vejčitý	- nejlepší hydraulické vlastnosti - staticky nejvýhodnější	- lze ho navrhnout při dostatečné výšce nadloží
Tlamový	- navrhuje se ve stísněných geologických poměrech	- hydraulicky nejméně příznivý - staticky nejméně výhodný

Stoková síť je tvořena stokovými úseky a objekty. Objekty se navrhují pro správnou funkčnost stokové sítě a pro bezpečné provádění všech potřebných prací při kontrole, čištění a údržbě stok.

Podle účelu tyto objekty dělíme na:

- vstupní šachty
- spojné šachty a komory
- spadiště
- skluzy
- dešťové vpusti
- odlehčovací komory

Odpadní vodu lze dopravovat tradičním způsobem odvedením vod urbanizovaných území jednotnou či oddílnou soustavou s gravitační dopravou odpadních vod. Další alternativní způsoby členění kanalizací mohou být na tlakovou a podtlakovou (vakuovou).

Uspořádání stok je řešeno s ohledem na konfiguraci terénu a zástavby a může tak vzniknout po natrasování systém radiální, větevový, úchytný, nebo pásmový, nejspíše však kombinovaný.

Posledním místem stokové sítě, než je odpadní voda vypuštěna do recipientu, je čistírna odpadních vod. Úkolem čištění odpadních vod je zachycení a odstranění znečišťujících organických a anorganických látek z vody. Čištění se dělí na mechanické, biologické a chemické. [1] [23]

2.8 TEPELNÉ SÍŤ

Tepelným sítím rozumíme sítě centrálního zásobení teplem obytného souboru či jiné komunity. Pro návrh a vyhodnocení tepelné sítě se řídíme spotřebou tepla, tedy tepelné energie. Tepelná energie pro nás může znamenat tepelnou energii za delší časovou jednotku. Obvykle je to jeden rok, či jedna topná sezona, nebo potřeba tepelného toku a tepelného příkonu. Jde o tepelnou energii vztaženou na jednotku času.

Tyto sítě lze ukládat nad zemí i pod zemí, při čemž pod zemí je možno volit uložení v kolektorech, nebo přímo do země.

Toto řešení nabízí úsporu paliva a současně větší efektivnost při výrobě elektrické energie. Současně je technicky i ekonomicky přijatelná vzdálenost na dopravu páry asi 25 km a u horké vody až 60 km.

V zahraničí je pro menší a malá města experimentálně využíváno i tzv. dopravy chemického – reakčního tepla (využití vratných – reverzibilních chemických reakcí). To jim dovoluje dodávku ve vzdálenosti 100 – 200 km.

Zdrojem tohoto tepla jsou v současnosti teplárny (vyrábí jak teplo tak i elektrickou energii), výtopny, okrskové kotelny a zvláštní zdroje tepla (spalovny tuhých odpadů nebo zdroje odpadního tepla z průmyslu a tepelných elektráren). [1] [23]

2.9 PLYNOVODY

Plynovody jsou trubní sítě, po hydraulické stránce podobné vodovodům.

Plynovody lze řadit k energetickým sítím, rozvádí energii skrytou do chemické podoby, která se uvolňuje spalováním. [6]

2.9.1 Vlastnosti topných plynů

Topné plyny (plynná paliva) jsou plynné látky, jejichž spalováním získáváme technicky využitelné teplo za ekonomicky a ekologicky přijatelných podmínek. Pro popis stavu plynů používáme základních fyzikálních veličin, tj. tlaku, teploty a hustoty, které souvisejí s dopravou, kompresí, regulací a měřením množství plynů.

- tlak plynu
- teplota plynu
- hustota
- spalné teplo
- výhřevnost
 - teoretická: říká, kolik tepla by se mělo uvolnit při dokonalém spalování – tj. za ideálního vzájemného přístupu O_2 a plynu.
- dolní mez výhřevnosti

Tab. 2.9.1.1 Dolní výhřevnost plynů

ZP	cca	33.500	kJ/Nm^3
SP		15.700	kJ/Nm^3
PB		94.000 - 124.000	kJ/Nm^3

horní výhřevnost plynů

- Ta se liší od dolní výhřevnosti tím, že je do ní započteno skupenské teplo vodních par, které odchází se spalinami. Toto teplo je uvolněno v případě, že připustíme zkondenzování páry. Toto v běžných spotřebičích není přípustné, topné plyny obsahují podíl síry, a při kondenzaci by vznikla agresivní kyselina sírová a kyselina uhličitá. Horní výhřevnost lze uplatnit v kondenzačních kotlích, které jsou odolné vůči korozi. V takovém případě může být energický nárůst 8 – 12 %.

Měrná hmotnost plynu je proměnná, a proto se někdy pracuje s hustotou plynu, tj. poměr specifické hmotnosti plynu a vzduchu.

$$s = \rho_{\text{plynu}} / \rho_{\text{vzduch}} \quad \text{ZP} - 0,59; \text{SP} - 0,39; \text{BP} - \text{někdy i více než } 1,0$$

Praktická výhřevnost tepla zohledňuje účinnost přestupu tepla pro konkrétní konstrukci spotřebiče. V současnosti je dosahováno účinnosti až 90 %, ale pro obecné bilance počítáme s účinností 80 %.

Spalná rychlost: musí být větší, než rychlost, kterou plyn vytéká z hořáku – jinak se plamen může odtrhnout a zhasnout. Výtoková rychlost se odvíjí od tlaku plynu před hořákem. Rostoucí spalná rychlost souvisí s...

výbušností: tak vysoká spalná rychlost se vyvine v rozmezí jistých koncentrací plynů ve vzduchu, které převyšují poměr kyslíku a plynu podle výše uvedené koncentrace. U ZP je tento poměr 9 : 1 (vzduch / plyn). Pod touto koncentrací výbuch nenastane.

Těžba a výroba zemního plynu:

ZP: zemní plyn, provází ložiska fosilních paliv, nafty a uhlí. V uhelných slojích je nevídaným nebezpečím. Problémy s metanem nastávají po vytěžení uhlí a uzavření dolu, metan povětšinou není kontrolován a tak uniká na povrch. Těží se vrty, případně odplyněním uhelných slojí.

SP: svítiplyn, je historicky prvním topným plynem. Vzniká jako druhotný produkt při výrobě koksu pro hutě, při tepelném rozkladu za nepřítomnosti kyslíku černého uhlí za teploty nad 1000° C, nebo zplynováním méně hodnotného hnědého, i černého uhlí, tepelným zpracováním pod tlakem za omezeného přístupu kyslíku a vodních par.

BP: bioplyn, vzniká při rozkladu organických látek, při anaerobních procesech. Téměř vždy současně přibíhají procesy aerobní, rovněž za vzniku oxidu uhličitého. Podle zdroje a doby, po kterou proces probíhá, se podíl hořlavé a nehořlavé složky mění.

PB: propan-butan, vedlejší produkt při výrobě benzinu z nafty. Podíl P a B se různí místně a podle ročního období. [1] [23]

Tab. 2.9.1.2 Klasifikace energetických plynů a jejich základních vlastností

Druhy energetického plynu	Spalné teplo (MJ.m ⁻³) ¹⁾	Měrná hmotnost (kg.m ⁻³)	Relativní hustota (hutnost)	Chemické složení (% objemová) popř. (mg.m ⁻³) popř. (mg.kg ⁻¹)	Mez výbušnosti (% objemová ve směsi se vzduchem při 20 °C a 101,3 kPa)		Rosný bod (°C)	Teplota zápalnosti (°C)	Mez zápalnosti (% objemová ve směsi se vzduchem při 20 °C a 101,3 kPa)		Zdroj Způsob výroby
					horní	dolní			horní	dolní	
svítiplyn	16,75-18,42	0,50-0,60	0,41-0,50	H ₂ min. 38% O ₂ max. 1% H ₂ S max. 20 mg.m ⁻³ S ₂ max. 150 mg.m ⁻³ NH ₃ max. 6 mg.m ⁻³ CO 3,3-19,5% CH ₄ 12,5-26,5% C _n H _m 1,2-2,2% CO ₂ +N ₂ 7-25,5% (ČSN 38 6112)	35	6	-4 až -6	560	35	6	karbonizace černého uhlí, tlakové zplynování hnědého uhlí, štěpení (tlaková konverze) zemního plynu nebo benzínu
zemní plyn	34,7-38,1	0,70-0,76	0,52-0,63	CH ₄ min. 85% C ₂ H ₆ +C _n H _m max. 9,1% H ₂ +CO ₂ max. 7% H ₂ max. 0,8% H ₂ S max. 6 mg.m ⁻³ S ₂ max. 107 mg.m ⁻³ (poznámka: chemické složení bývá ovlivněno místem výskytu)	13,5	4,5	-7	600-700	13,5	4,5	přírodní zdroje
propan-butan	93-123 (45,4-46,3 MJ.kg ⁻¹)	2,02-2,70	1,67-2,24	C ₂ H ₆ +CO ₂ N ₂ max. 7% C ₃ H ₈ min. 30% (L), 55% (Z) C ₄ H ₁₀ min. 30-60% (L), 15-40% (Z) C ₅ H ₁₂ max. 3% (L), 2% (Z) ΣC _n H _m max. 60% (L), 65% (Z) H ₂ S max. 60% (L), 65% (Z) S ₂ max. 0,2 mg.kg ⁻¹ (Z = zimní, L = letní) max. 200 mg.kg ⁻¹	9	2			9,5 8,4	2,3 1,9	rektifikace bohatých odpadních plynů z hydrogenace a destilace ropných nebo dehtových surovin
generátorový plyn - surový	7,3-7,8	1,10	0,91	H ₂ Ø 18% CO Ø 28% CO ₂ Ø 9% N ₂ Ø 41% CH ₄ Ø 3% C _n H _m Ø 1%	60	7					využití reakce vodní páry s uhlíkem na žhavém koksu nebo uhlí
vodní plyn	10,3-11,3	0,71	0,59	H ₂ Ø 50% CO Ø 38% CO ₂ Ø 6% N ₂ Ø 6%	55-70	6-9					dtto

¹⁾ Hodnoty výhřevnosti jsou asi o 10% menší než hodnoty spalného tepla a jsou závislé na součiniteli účinnosti spotřebiče. [23]

2.9.2 Potřeba topného plynu

Rozlišujeme a stanovujeme *roční* spotřebu plynu, která slouží pro ekonomickou bilanci a *hodinové maximum* spotřeby pro dimenzování plynovodu. [1]

Hodinové maximum

$Q_{\text{hod max}}$ se stanovuje pro část spotřebiště, pro úsek na síti, nebo pro celou síť. Tuto hodnotu lze stanovit více způsoby.

- z potřeby tepelného příkonu (vhodné pro ústřední topení), v případě, že nelze konkretizovat plynové spotřebiče.
- z potřeby spotřebiče, tento postup používáme tehdy, když není možno stanovit spotřebu tepelného příkonu, nebo když jsou topné spotřebiče alespoň částečně specifikovány. Pak je možno každému typu spotřebiče přiřadit konkrétní odběr.

Liší se podle typu odběru – jiné se používají u topných spotřebičů s vysokou pravděpodobností současnosti, jiné u spotřebiče s nízkou pravděpodobností současnosti.

Tyto algoritmy obchází výpočet podle počtu pravděpodobnosti, určující kolik spotřebičů bude současně plyn odebírat, a to s pravděpodobností přijatelnou pro fungování systému. Tyto výpočty nejsou normované, mohou se lišit dle zvyklosti plynárenské společnosti.

Plynárenské společnosti používají další postup, zejména při zpracování tzv. generelů obcí.

Tab. 2.9.2.1 Členění odběratelů do kategorií

A: v bytě se pouze vaří	0,3 Nm ³ /hod	dle klimatu
B: vaření a lokální ohřev TUV	1,8 Nm ³ /hod	
C: komplexně plynofikovaný byt	2,5-3,3 Nm ³ /hod	

Bytové odběry se pouze sumují, neužívá se koeficient současnosti. Platí pro ZP.

Obvykle se při stanovení hodinového maxima neuvažuje, že jinou špičku topného odběru mají některé budovy občanské vybavenosti, např. školy a jiný bytový sektor. [1]

Roční potřeba plynu

Známe-li roční potřebu tepla, můžeme ji přepočítat na spotřebu plynu. Potřeba je vztažena na odběratele jako právní osobu (připadající plynoměr). Nejčastěji je tímto odběratelem byt (domácnost). [1]

Tab. 2.9.2.2. Roční potřeba plynu

A: Vaření	200 m ³
B: Vaření a přípravu TUV	750 m ³
C: otop, vaření a přípravu TUV	3000 m ³

Akumulace plynu

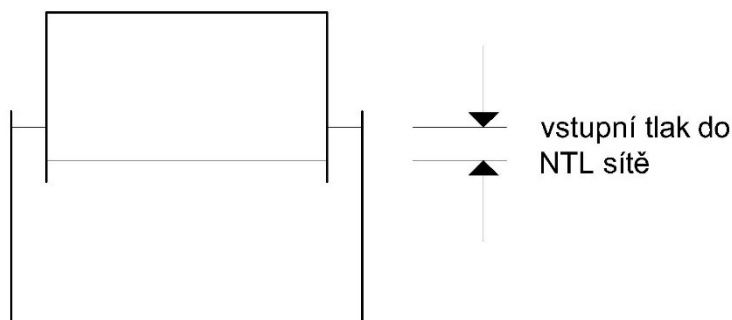
Odběr plynu je v čase proměnný, kolísá. Protože dodavatelé mají zájem o rovnoměrnou, nekolísavou dodávku, je třeba vytvářet akumulaci. Ta překlenuje nerovnoměrnost.

Krátkodobá – během dne, týdne. V sítích vtl. a vvtl. je akumulace vytvořena tlakově. Na vstupech do sítě jsou tlaky konstantní, jsou vyvíjeny kompresovými stanicemi, stlačujícími plyn. Kompresory pohání spalovací motory, které část přitékajícího plynu spotřebují. Koncový tlak kolísá, při minimálních odběrech vzrůstá – plyn se v potrubí akumuluje, při špičkách klesá. Pokud tlaková akumulace v potrubí nedostačuje, jsou do sítě vyšších tlaků usazovány kulové tlakové vodojemy, většinou před místa s náhlými nárazovými odběry.

Dlouhodobá akumulace překlenuje rozdíl mezi potřebou v topné a netopné sezoně. Dodavatel plynu má zájem o jeho průběžnou těžbu a neustálené využívání vybudovaných investic – plynovody. Rovnoměrnějším odběrem je možné dosáhnout cenového zvýhodnění. K tomu je však zapotřebí mimořádný objem, který je získáván v podzemí.

- v pórovitém prostředí
- ve vylámaných prostorech bývalých dolů
- v umělých kavernách [1] [23]

V rozvodech bioplynu a v původních svítíplynových sítích s lokální výrobou svítíplynu se uplatňují mokré plynojemy. Jedná se o nízkotlaký zásobník plynu do obsahu asi $150 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. Je to vodní nádrž, ve které plave zvon. Přívod a vývod plynu ústí nad hladinu pod zvonek. Při plnění plynojemu plynem zvon zvolna postupuje z nádrže, při prázdnění se ponořuje do vody. [23]



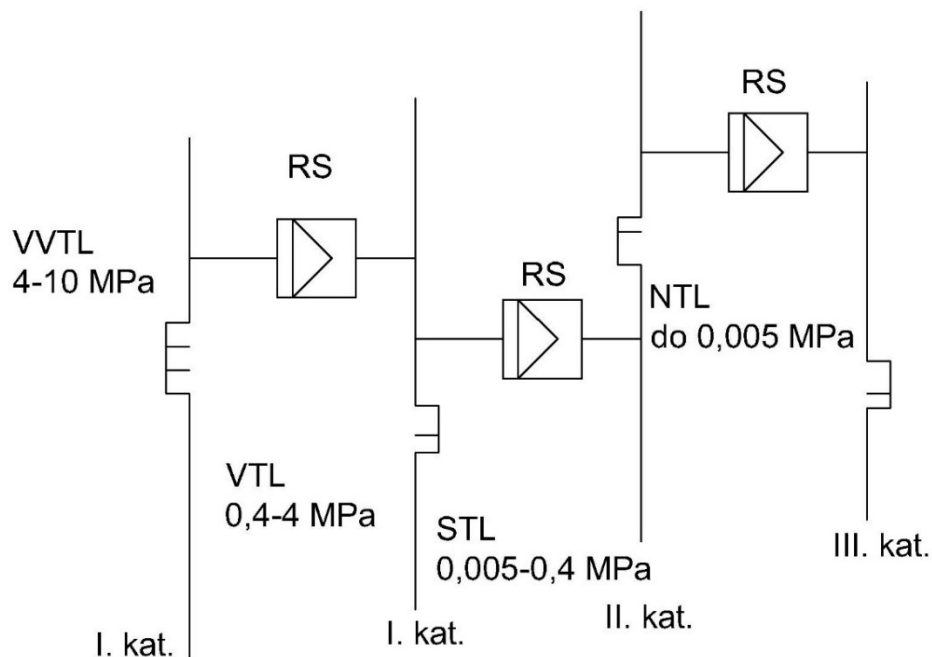
Obr. 2.9.2.1 Mokrý plynojem [1]

Suché plynojemy jsou konstrukčně složitější. U nás se nejčastěji používají plynojemy typu MAN. Sestávají z nýtového, později ze svařovaného hranolu, jehož půdorys tvořil pravidelný mnohoúhelník. V plynojemě se pohybuje píst vzhůru a dolů podle toho zda dochází k plnění nebo prázdnění. Výhodou je malá hmotnost. Není nutné stavět mohutné základy jak u plynojemě mokrého. Údržba je ale náročnější.

Zemní plyn je možné akumulovat i posledních úsecích plynovodu. [23]

2.9.3 Rozvod plynu

Současné rozvodní sítě, jsou rozděleny do 4 tlakových pásem.



Obr. 2.9.3.1 Kategorie tlakových pásem pro plynovody

Tlak je do systému vnášen na nejvyšší úrovni – v systému VVTL. Vytěžený plyn je stlačován v kompresních stanicích. Trasy VVTL jsou velmi dlouhé a jejich tlak je nutno po úsecích obnovovat. Kompresory jsou poháněny spalovacími motory, palivem je část dopravovaného plynu. [5] [6]

Plynovody VVTL (velmi vysoký tlak)

Plynovody vvtl. slouží k dálkové dopravě plynu dle ČSN 38 6410 (stejně tak i pro VTL plynovody).

Tvorba trasování má být co nejkratší a vyhýbat se zástavbám, železnicím a silnicím vyšší kategorie. Obhlídky trasy je možné provádět i ze vzduchu.

Při návrhu DN VVTL plynovodu je hledán tzv. hospodárný profil dálkovodu. Investiční náklady s DN potrubí rostou. Hlavní provozní náklady s DN klesají. Investiční náklady jsou do celkového porovnání vnášeny ve vztahu k životnosti potrubí jako technický odpis. U plynovodu se kalkuluje životnost cca 30 let. [1] [5] [23]

Plynovody VTL (vysoký tlak)

Trasování vtl. bývá paralelně s nižší kategorií komunikace, silnice, polní cesty atd. Sítě musí být v rámci ochranného pásma přístupné pro údržbu. Min. odstup od potrubí má být 10 m, v případech, že to tak nelze, je možné plynovod uložit do chráničky, která může tento odstup snížit až na 5 m. [1] [5]

Plynovody STL a NTL (střední tlak a nízký tlak)

Slouží jako rozvody v obcích, v případě STL i jako přípojky mezi blízko položenými obcemi.

Potrubí musí být uloženo v min. vzdálenosti 1 m od zástavby. Pokud je STL uložen od 1 do 2 m, smí být osazen pouze o nejnужnější armatury a musí být odzkoušen vyšším tlakem, než ostatní úseky. V pásmu od 1 do 4 m musí být STL obsypán pískem, aby mohl případný unikající plyn směřovat vzhůru a byl snáze identifikovatelný.

NTL plynovody jsou řešené dle normy ČSN 38 6413 a STL dle ČSN 38 6413. [1] [6] [23]

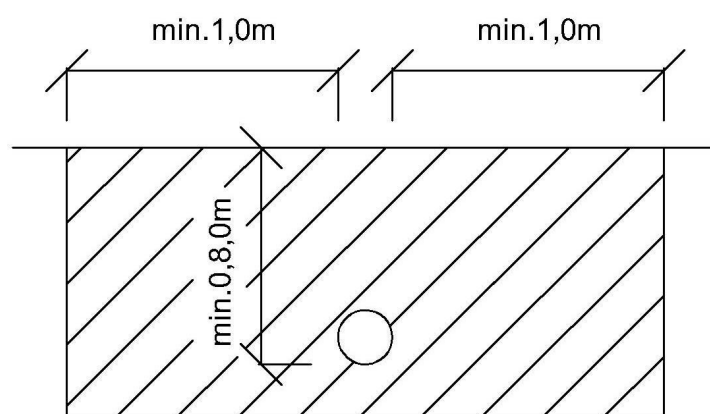
2.9.4 Ochranná a bezpečnostní pásma

Ochranné pásmo plynovodního potrubí nebo plynovodní přípojky se vytyčuje po obou stranách plynovodu jako půdorysná vzdálenost od vnějšího líce tohoto potrubí.

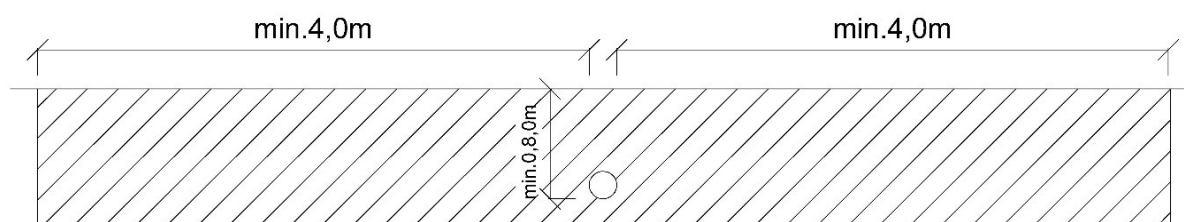
Ochranné pásmo plynovodu se mění s tlakem v potrubí. Ochranné pásmo technologické stavby se vytyčuje od jejího půdorysu.

V ochranném pásmu plynárenských zařízení je zakázáno provádět činnosti, které by ho mohly ohrozit. Nesmí dojít k poškození těchto zařízení ani mimo ochranné pásmo. V lesních průsecích provozovatel udržuje volný pruh pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu. Bezpečnostním pásmem se rozumí souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti od půdorysu plynového zařízení. Vzdálenost se měří kolmo na jeho obrys.

Při křížení se plynovodní potrubí ukládá pod kabelová, silová a sdělovací vedení, ale nad vodovodní potrubí, tepelné sítě, hluboké kabelovody a stokové sítě a kanalizační přípojky.[4]



Obr. 2.9.4.1 Ochranné pásmo nízkotlakého plynovodu, středotlakého plynovodu, a plynovodní přípojky (v zastavěném území obce) v zemi ve volném terénu mimo souvislou zástavbu. [4]



Obr. 2.9.4.2 Ochranné pásmo ostatních plynovodů a plynovodních přípojek v zemi ve volném terénu mimo souvislou stavbu [4]

K zasypané výkopové rýze se plynovod označuje výstražnou fólií tak, jak stanoví *ČSN 76 6006 – Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení*. Přičemž výstražná folie se současně klade minimálně 200 mm nad potrubí. Je to důležitá informace při ruční dokopávce, protože nám oznamuje, kdy jsme v bezprostřední blízkosti potrubí. Pro plynovod se používá žlutá barva fólie. Pokud je plynovod opatřen chráničkou, musí mít tato chránička rovněž žlutou barvu. [7]

Provozovatel plynovodu stanovuje písemné podmínky pro případnou realizaci veřejně prospěšné stavby, pokud se dokáže nezbytnost jejího umístění v ochranném pásmu.

Provozovatel plynovodu může udělit písemný souhlas s umístováním jiných než veřejně prospěšných staveb, se stavební činností, se zemními pracemi, se zřizováním skládek a s uskladňováním materiálu v ochranném pásmu. Tento písemný souhlas musí obsahovat podmínky, za kterých je udělen.

Vysazovat trvalé porosty kořenící do větší hloubky než 200 mm nad povrch plynovodu nebo plynové přípojky ve volném pruhu pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu je možné pouze na základě souhlasu provozovatele. [4]

Ochranné pásmo je cíleno k ochraně potrubí, a je závislé na jeho průměru.

Tab. 2.14.4.1 Ochranná pásma plynárenských zařízení

Plynárenské zařízení	Ochranné pásmo	Hloubka uložení plynovodu v zemi ve volném terénu mimo souvislou zástavbu
nízkotlaký plynovod, středotlaký plynovod, plynovodní přípojky v zastavěném území obce	1 m ¹⁾	min. 0,8 m
ostatní plynovody, plynovodní přípojky	4 m ¹⁾	
technologické stavby	4 m ²⁾	-

¹⁾ Ochranné pásmo se vytyčuje po obou stranách plynovodu jako půdorysná vzdálenost od vnějšího líce plynovodního potrubí.

²⁾ Ochranné pásmo se vytyčuje od půdorysu technologické stavby. [4]

Bezpečnostní pásma je cíleno na bezpečnost lidí a majetku. Snaha o minimalizaci účinků případné havárie, nebo poruchy. [4]

Tab. 2.14.4.2 Bezpečnostní pásma plynárenských zařízení

Plynárenské zařízení	Průměr potrubí	Bezpečnostní pásmo ¹⁾
vysokotlaké plynovody a plynovodní přípojky do tlaku 40 bar včetně	do DN 100 včetně	10 m
	nad DN 100 do DN 300 včetně	20m
	nad DN 300 do DN 500 včetně	30 m
	nad DN 500 do DN 700 včetně	45 m
	nad DN 700	65 m
vysokotlaké plynovody a plynovodní přípojky s tlakem na 40 bar	do DN 100 včetně	80 m
	nad DN 100 do DN 500 včetně	120 m
	nad DN 500	160 m

- 1) Bezpečnostní pásmo se vytyčuje po obou stranách plynovodu jako souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti od půdorysu plynového zařízení. [4]

2.9.5 Dimenzování

Dimenzování plynovodů je prováděno tak aby v plynovodech nebyla překročena rychlost proudění plynu 13 m/s (12 m/s u ocelového potrubí) u STL plynovodů a 10 m/s u NTL plynovodů, s ohledem na aktuální a předpokládaný provozní tlak. [16]

STL a NTL potrubí se dimenzuje podle vzorce upraveného pro běžnou praxi:

$$D = K^{4,8} \times \sqrt{\frac{Q^{1,82} \times L}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}}$$

kde D – průměr v mm

p – tlak na začátku (konci) úseku v kPa

Q – průtok v m³/hod

K – korekční koeficient zohledňující nekompatibilitu jednotek a odlišné vlastností topných plynů.

Pro ZP.... K = 13,8 pro SP.... K = 13,1 [1]

2.9.6 Minimální světlosti a sklony

Dimenze potrubí nelze u STL volit menší jak 50 mm pro uliční řad a 15 mm pro přípojku, u NTL je minimální světlost 80 mm pro řad a 25 mm pro přípojku.

Potrubí je nutné vést minimálně se sklonem 0,2% a maximálně se sklonem 25%. [16]

2.10 TRUBNÍ MATERIÁLY

V případě STL a NTL plynovodů se uvažuje už jen v případě nové pokládky a oprav potrubí s PE. Ocel je využívána jen v odůvodněných případech. [16]

2.10.1 Ocelové potrubí

Výstavba ocelových plynovodu se provádí výjimečně, pouze v odůvodněných případech (např. opravy ocelových plynovodů, potřeba nadzemního vedení, potřeba velké dimenze, složitá korozivní situace v lokalitě...).

Základní požadavky na ocelové plynovody jsou zakotveny v TPG 702 04 a ČSN EN ISO3183.

Materiálem trubek může být pouze uklidněná ocel se zaručenou svařitelností a se zaručenou mezí kluzu alespoň 235 MPa. Chemická čistota ocelového materiálu je dána maximálním obsahem Síry a Fosforu do 0,05%. Nejvyšší hodnota uhlíkového ekvivalentu je stanovena na 0,45%.

Slabým místem na ocelovém potrubí bývá jeho svár. Každý svár je třeba označit a uvést do svářečského deníku. [16]

2.10.2 Polyethylenové potrubí

Výstavba, opravy a rekonstrukce plynovodů a plynovodních přípojek se provádí přednostně z výrobků – materiálů PE, za podmínek splnění příslušných ustanovení ČSN EN 12007-1,2,4 a TPG 702 01.

PE potrubí je barevně označeno žlutou barvou, nebo černou barvou se žlutými pruhy. Tyto trouby jsou spojovány polyfúzními sváry za předepsané teploty a v obtížně dostupných místech se používají elektrospojky. [3]

Většina výrobců PE potrubí používá pro rozlišení dimenzí pojem Standard Dimension Ratio (SDR) v překladu Standardní rozměrový poměr. SDR je poměr průměru trubky k tloušťce stěny ale lze vyjádřit jako:

$$SDR = \frac{D}{s}$$

kde D – vnější průměr potrubí v mm

s – tloušťka stěny trubky v mm [17]

Příklad používaných SDR je SDR 26 pro ochranné trubky, SDR 17,6 – pro tlaky do 0,1 MPa a SDR 11 do 0,4 MPa. [3]

Tab. 2.10.2.1 Rozměry trubek používaných pro stavbu potrubí z polyetylenu [3]

Jmenovitý vnější průměr d _n [mm]	Jmenovitá tloušťka stěny en [mm]	
	SDR 17,6	SDR 11
25	0	3,0
32	0	3,0
40	0	3,7
50	0	4,6
63	0	5,8
75	0	6,8
90	5,2*	8,2
110	6,3*	10,0
125	7,1*	11,4
140	8,0	12,7
160	9,1	14,6
180	10,3	16,4
200	11,4	18,2
225	12,8	20,5
250	14,2	22,7
280	15,9	25,4
315	17,9	28,6
400	22,8	36,4
* navíjené trubky z PE 100 se používají se souhlasem budoucího provozovatele		

Tab. 2.10.2.2 Doporučení největší jmenovité vnější průměry vtahovaného trubního vedení podle průměru ochranného potrubí [3]

Vnitřní průměr ochranného potrubí [mm]	Největší jmenovitý vnější průměr vtahovaného potrubního vedení [mm]	Vnitřní průměr ochranného potrubí [mm]	Největší jmenovitý vnější průměr vtahovaného potrubního vedení [mm]
32	25	150	110
40	32	200	160
50	40	250	160
80	50	300	225
100	63	350	225
125	90	400	315

Tyto tabulky jsou stěžejní při návrhu plynovodních sítí.

2.11 ARMATURY

Armatura je součást potrubí. Jedná se o prvky jako uzávěry, odvodňovače, chráničky, filtrační vložky a regulátory. Armatura slouží ke spojení trubek, nebo zakončení potrubí.

Hlavní funkcí armatury je ovlivnit průtok plynu. Zavřením, otevřením, nebo oddělením. Funguje také jako pojistka. [2]

2.11.1 Uzávěry

Slouží k uzavření nebo přiškrcení přívodu plynu. Montují se na začátek každého domovního plynovodu. Pro plynovody jsou nejvhodnější uzávěry kulové. [20]

2.11.2 Odvodňovače

Zařízení k zachycení a vypouštění kapalin z potrubí. Přednostně se používají odvodňovače vyrobené z plastu a musí být zajištěny tak aby nedošlo k namáhání potrubí plynovodu.

Nesmí se umísťovat v ochranných pásmech elektrických a telefonních nadzemních vedení, vodních zdrojů popřípadě nad jinými zařízeními, nebo tam aby nedošlo k ohrožení zdraví, života osob, majetku či jiné ekologické škody v místě jejich vyprazdňování. [3]

2.11.3 Ochranné trubky

Ochranná trubka, také ochranné potrubí slouží k ochraně plynovodu před silovými účinky v místech předpokládaného nadměrného působení vnějších sil na potrubí. Dále je častým důvodem osazování ochranou trubkou křížení s jinými sítěmi. [3]

2.11.4 Chráničky

Jsou trubky chránící okolní prostor před únikem plynu, případně současně plynovod před vnějšími silovými účinky. Pro kontrolu je chránička osazena minimálně jednou čichačkou. Na obou koncích chráničky musí být prostor mezi plynovým potrubím a chráničkou vhodným způsobem utěsněn. [3]

2.11.5 Čichačky

Čichačka je zařízení k vyvedení plynu ze sledovaného místa (chráničky), do místa, kde se provádí kontrola těsnosti potrubí uloženého v chráničce. Kontrola těsnosti se provádí vhodným detekčním přístrojem. [21]

2.11.1 Filtry

Slouží k čištění protékajícího plynu od mechanických nečistot a prachu. Montují se vždy před regulační zařízení, které by mohly být díky nečistotám negativně ovlivněny. [20]

2.11.2 Regulátory

Slouží k samočinnému snižování tlaku plynu a k udržování provozního tlaku na konstantní, předem nastavené hodnotě. Používají se k úpravě tlaku v regulačních stanicích, k regulaci tlaku pro jednotlivé budovy popřípadě i pro jednotlivé plynové spotřebiče.

Regulátory ke spotřebičům se osazují v případech, kdy není vyloučeno kolísání tlaku, které by mohlo narušit správnou funkci hořáku. [18] [20]

2.12 OBJEKTY NA TRASE

Objektům na trase rozumíme kompresorové, regulační a odorizační stanice.

Odorizace je prováděna u zemního plynu před vstupem do distribuční sítě. Zemní plyn sám o sobě je bez zápachu, nebylo by tak možné čichově identifikovat úniky. Do topného plynu se přidává páchnoucí směs merkaptanu a kaprolaktamu. [1]

2.12.1 Regulační stanice

Zvyšování tlaku plynu se provádí v kompresních stanicích, koncovým zařízeními dálkových plynovodů jsou regulační stanice, na které jsou napojeny distribuční soustavy – místní sítě. Na těch jsou pak v určitých zásobovacích oblastech rozmístěny regulační stanice sloužící pro rozvod plynu pod středním tlakem (v některých případech přímo na NTL). Tento tlak je pak regulován přímo v místě spotřeby (domovní regulátor). V městských rozvodech může být dopravován STL nebo NTL plyn, v domovním rozvodu pouze NTL plyn. [20]

Hlavním prvkem regulární stanice (dále jen RS) je redukční ventil. Tento ventil přeměňuje energii mechanickou (Stlačováním pružiny a membrány) a částečně na energií tepelnou. Regulace je řízena chvilkovým odpouštěním malého množství plynu. V RS tedy dochází ke ztrátám energie a plynu. Správná funkce musí být jistěna – překročení tlaku by mohlo vést k haváriím u spotřebitele. Jištění před havárií je dvoustupňové. Užívá se bezpečnostních klapek a pojišťovacích uzávěrů.

Při poklesu tlaku dochází k rozpínání plynu a poklesu teploty. Pokles teploty může způsobit rosení, případně námrazu. Jinovatka může vysadit mechanismy armatur z činnosti. Proto se do RS instaluje předehřev plynu. [1]

RS jsou v případě VVTL a VTL umístěny v ochranných a bezpečnostních pásmech. RS STL a NTL, pracující pro veřejný odběr, mají mít odstup min. 5,0 m od budov, pokud nejsou požární předpisy přísnější. Pro průmysl lze RS vestavět dovnitř objektu, nebo ji k objektu přistavit.

Koncepčně lze RS zbudovat zděnou, z prefabrikovaných kiosek, nebo je vložit do ocelových skříní. Dveře musí být otevírány směrem ven, stavivo nehořlavé, drsná podlaha a musí být dodržen manipulační prostor. Veškerá elektroinstalace musí být v nejiskřivém provedení a u vstupu má být situován centrální vypínač. Každá RS musí být rovněž opatřena systémem výměny vzduchu, který zafunguje 6x za hodinu.

Oplocení je vyžadováno u RS VVTL, VTL a větších STL, má být umístěno min. 3 m od objektu. [22]

2.13 SANACE INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

Pod pojmem sanace můžeme rozumět všechna opatření pro znovuoobnovení, nebo zlepšení stávajících sítí zahrnujících:

- Oprava: odstranění místních závad, obvykle bez nutnosti výkopu.
- Renovace: zlepšení stávající funkčnosti a provozních vlastností sítě při částečném, nebo úplném zachování původní konstrukce, obvykle bez nutnosti výkopu.
- Obnova: vybudování nových sítí ve stávající, nebo jiné trase, při zachování funkce původních sítí, obvykle za použití otevřeného výkopu, ale i bezvýkopové technologie.

[1]

2.14 POSUZOVÁNÍ TECHNICKÉHO STAVU SÍTÍ

2.14.1 Základní ukazatele technického stavu sítě

Základními ukazateli pro zhodnocení stavu sítě jsou:

- četnost poruch
- ztráty
- stáří potrubí
- hydraulická spolehlivost
- tlakové poměry

Faktory působící na tyto ukazatele:

- vhodný trubní materiál
stáří potrubí, tvarovek a armatur – nejstarší potrubí nemusí značit nejvyšší poruchovost
- hydrostatický a hydrodynamický tlak

Základní příčiny poruch:

- vada materiálu
- únava materiálu, koroze
- chybná montáž, špatně provedený podsyp a obsyp
- nedostatečné krytí a následný vliv mrazu

Tyto poruchy je povinností provozovatele sítě evidovat a vyhodnocovat. Vyhodnocení poruch je důležitý nástroj pro plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Poruchovost těchto sítí rozumíme počet poruch vztažených na jednotu délky za rok. [1]

2.15 SANACE PLYNOVODNÍHO POTRUBÍ

Tab. 2.15.1 Rozdělení bezvýkopových technologií

Bezvýkopové technologie			
Rekonstrukce sítí	Nová pokládka		
Destruktivní	S obsluhou na čelbě	Bez obsluhy na čelbě	
		Neřízené	Řízené
Nedestruktivní	protlačování	propichování	směrové vrtání (HDD)
	štítování	vodorovné beranění	řízené horizontální vrtání
	ruční ražba	horizontální vrtání	mikrotunelování

Sanace plynovodního potrubí je možné rozdělit podle způsobu provádění na:

- 1) Nedestruktivní metody – vtažení, nebo vtlačení nového trubního vedení do potrubí stávajícího:
 - vtahování dočasně zmenšeného potrubí
 - deformované potrubí
 - kontinuální zatahování kruhového potrubí
 - výstelka vytvrzeným na místě
- 2) Destruktivní metody
 - trhání/řezání stávajícího potrubí a zatažení nového potrubí
 - vytahování starého potrubí [13]

2.15.1 Průzkum plynovodního potrubí

Větší úniky z plynového potrubí jsou díky aromatizaci plynu lehce detekovatelné ve větší rozloze, k přesnější lokalizaci těchto úniků nám však napomáhají různé moderní technologie. Od fyzické inspekce po speciální detektory stop plynů. [10]

- Laserové detektory – Pomocí laserového paprsku je schopný odhalit únik plynu až na 50 m.
- GasCam – Kamera, která pomocí světlocitlivých detektorů umožňuje rozlišit emise metanu v infračerveném spektru.
- GasCar – Systém detekčního vozidla pro měření koncentrace plynu v ulicích.
- Monitoring TV kamerou – Přímý náhled do potrubí.
- Monitoring ježkem – Přístroj, jenž pomocí přetlaku prochází plynovodem jako píst. Kontroluje stav plynovodu a současně jej čistí. Zjišťuje se převážně koroze, vrypy, deformace, nebo boule na kovovém potrubí. Z fyzikálních důvodů přepravovaného media nelze pro detekci poruch při provozu použít ultrazvukového inspekčního nástroje, místo toho se používá přístroje pro zjišťování netěsností magnetického toku. To lze vyřešit náhradním pohonným médiem jako např. stlačený vzduch. Tato metoda je sice velmi spolehlivá při vyhledávání vad typu plošných úbytků materiálu ve stěně potrubí, na rozdíl od ultrazvukových zařízení, některé vady detekovat nedokážou, především velmi nebezpečné trhliny orientované podélně. [9] [10] [28]



Obr. 2.15.1.1 Ultrazvukový inspekční nástroj [28]

2.15.2 Metody pro opravu plynovodů

Opravy jsou na místě určené sanace, které se týkají jen omezeného úseku jinak kvalitního a funkčního díla. Plynovody se však v praxi bezvýkopově neopravují. Při havárii dojde k výměně části poškozeného potrubí za nové. V případě ocelového potrubí se staré potrubí odřeže a navaří nové. V případě potrubí z PE, se staré potrubí odřeže a připojí se nové elektrospojkou, nebo se svaří na tupo.

2.15.3 Metody pro renovaci plynovodu

Plynovodní potrubí je potřeba před renovací vyčistit. K tomu se používají speciální píсты, tak zvaní ježci. Těchto přístrojů lze využít u dimenzí od DN 150 až do DN 1400.

Čistící píst je osazen speciálním modulem, který umožňuje lokalizaci hrubých anomálií v potrubí prostřednictvím měření teplot, tlaku, 3D zrychlení, sklonu a rotace pístu. Čištění lze následně provádět bez omezení přepravy plynu k odběratelům a pouze v plynovodech vybavených potřebným technologickým vybavením.

Tento píst je pro renovaci osazen čistícím kartáčem. [15]

Po vyčištění potrubí je možné provést renovaci potrubí, většinou použitím tak zvaných „rukávců“ a „vlozek“, které se zatahují do stávajících řadů. Vložek si můžeme vybrat ze dvou typů: kruhové a zdeformované. Oproti opravám, se renovace týkají celé délky sanovaného díla a nejen lokálního místa.

- Vylvložkování souvislým potrubím
 - Do opravovaného řadu se zatahují potrubí o menším průměru, které převezme funkci starého.
 - V některých případech je možné před zatahováním mechanicky či jiným způsobem zmenšit průměr zatahovaného potrubí čímž dojde k jeho lepšímu přilnutí.
 - Výhodou je, že jej lze využít pro různé velikosti potrubí, jde o relativně rychlou a jednoduchou operaci. Potrubí je nejen těsné, ale i staticky plně únosné.
 - Nevýhodou je, že potrubí není spojeno s původním materiálem, někdy je nutno provádět vyplnění meziprostoru, konečný profil potrubí se zmenší.
- Vylvložkování v místě vytvrzovanými hadicemi
 - Využití je velmi časté pro vodovodní, plynovodní i kanalizační řady, dá se použít i na přípojky. Vytvrzování se provádí látkami na bázi pryskyřice ve spojení s textilními látkami.

- Výhodou je dobrá přilnavost, použití v širokém rozsahu profilů (až 1800 – 2000 mm), konečný profil se příliš nezmenší. [13]
- Vylvložkování pomocí flexibilních rukávců
 - Potrubím je zatahován kevlarový rukávec s pogumovanou vnitřní stranou. Za tlaku až 17 bar. Rukávec je následně vytvrzen.
 - Lze použít pro úseky dlouhé až 600 m a pro dimenze do DN600 (DN 1200 se speciálním vybavením).
 - Důležitá je ochrana vnitřní části potrubí proti korozi a utěsnění svarových spojů. [29]

2.15.4 Metody pro obnovu plynovodu

U metod pro obnovu sítě nebudeme uvažovat, zdali se jedná o pokládku s obsluhou, nebo bez obsluhy.

- Burstlining
 - Prakticky pro jakýkoliv původní materiál a jakýkoliv původní profil, který je likvidován a na místě nahrazen nově zatahovaným materiálem.
 - Často využíván pro plynovodní potrubí.
 - Vzdálenost zatahování je do cca 150 m z montážních jam.
 - Výhodou je velký rozsah materiálů a profilů. Velká rychlost provádění.
 - Nevýhodou je náročná příprava i vlastní operace. [8] [13]
- Propichování (Earth moling)
 - S pomocí rámovací energie (stlačený vzduch nebo hydraulika) se zemina roztlačuje působením zemní rakety. Potrubí nebo kabelový rozvod se ukládá buď současně, nebo při dostatečné samonosné půdě dodatečným zatažením.
 - Je využíváno pro zatahování kabelů a potrubí menších průřezů na kratší vzdálenosti (do 25 m), např. pod komunikacemi.
 - Technologie je vhodná v běžných zeminách. Ve skalním prostředí je nutné použití kladiv.
 - Výhody jsou nízké náklady, flexibilita, snadná manipulace a rychlost provádění.
 - Nevýhody jsou malá přesnost, omezení na krátké úseky a malé průřezy do cca 200 mm.
- Vodorovné beranění se zaslepeným čelem (Blind reaming)

- K sobě svařené potrubí (chránička nebo produktová roura) jsou zaháněny do země beranící energií nebo zatlačováním. Půda se roztlačuje upraveným zaslepeným čelem.
- Je využíváno při podcházení násypů, terénních nerovnostech, a překážek pro různé produktové trouby.
- Technologie je vhodná ve všech druzích zemin. Na hranici je využití při práci v bobtnavých jílovitých poměrech.
- Výhodou je vysoká rychlost provádění.
- Nevýhody jsou omezení na průměry do 300–500 mm dle podmínek, velký zábor, existence rázů může mít vliv na okolí.
- Vodorovné beranění či protlačení s otevřenou troubou
 - Objem potrubí s otevřeným čelem (chránička nebo produktová trubka) se zatlačuje do země pomocí rámování nebo (méně často a jen u kratších délek) pomocí protlačování. Zemina, která se dostane dovnitř trouby, se po ukončení zatlačování vytlačí hydraulicky, nebo se vypláchne hydraulicky, případně vyvrtá. Vytlačení pomocí stlačeného vzduchu je také možné, ale jen u profilů do 500 mm a s dodržением odpovídajících bezpečnostních požadavků.
 - Je využíváno při podcházení násypů, terénních nerovností a překážek pro různé produktové trouby.
 - Technologie je vhodná ve všech druzích zemin. Na hranici je využití při práci v bobtnavých jílovitých poměrech a v silně zvodnělém prostředí.
 - Výhodou je vysoká rychlost provádění.
 - Nevýhodou je velký zábor, existence rázů může mít vliv na okolí.
- Horizontální vrtání
 - Horizontální vrtání aplikuje prvky vrtání ve vodorovné rovině. Většinou se kombinuje se zatlačováním trubky, přičemž vrtaná hlava na čele vytváří prostor pro další postup. Ocelová trouba (chránička nebo produktová) se zahání do země pomocí tlačného zařízení, přičemž na čelbě provádí výlom řezná hlava a odtěžení je zajišťováno šnekovým vynášením. Volba vrtné hlavy se řídí podle půdních podmínek na stavbě. Jako vrtná hlava se může použít i tak zvané ponorné kladivo.
 - Nejpoužívanější technologie pro plynovodní potrubí v ČR.
 - Instalace potrubí pro podzemní vedení plynu, vody a v omezeném rozsahu (kratší vzdálenosti, velké spády) i kanalizace.

- Technologie je vhodná pro různé druhy zemin, omezeněji v bobtnavých jílech, vodnatém a balvanovitém prostředí.
- Výhodou je okamžitá stabilizace vrtu během vrtání.
- Nevýhodami je omezení průměru do cca 800 mm a hlavně délek provádění na cca 50 – 80 m dle podmínek.
- Mikrotunelování
 - Původně bylo mikrotunelování ohraničeno průměrem DN1000, ale technický pokrok umožnil tuto metodu také ve větších profilech. Jedná se o dálkově řízenou, jednostupňovou metodu, kterou se zatlačují tlačné trouby (produktové nebo chráničky) pomocí plně mechanizovaného razicího stroje se současným úplným odtěžováním zeminy a neustálou oporou čelby.
 - Trouby se umísťují postupně za razicí stroj a jsou zatlačovány tlačným zařízením ve startovací jámě pomocí tlačných sil, případně ještě s využitím mezitlačných stanic.
 - Zaměření se děje pomocí laserového paprsku, nebo gyroskopem či vodní vahou. Přizpůsobování směru se děje hydraulickým ovládáním řídicí hlavy.
 - Poznávacím znakem této metody je způsob odtěžení, kdy je odtěžovaná zemina drcena na menší kousky.
 - Jedná se o poměrně drahou technologii.
 - Spíše využívána na kanalizacích. Ochranné trubky
- Mikrotunelování s výplachovým odtěžením
 - Dnes se většinou využívá mikrotunelování s výplachovým odtěžením, které je nejuniverzálnější z pohledu různorodé geologie. Odtěžená zemina se zde odvádí hydraulicky pomocí transportního média do separačního zařízení (např. usazovací nádrže, případně síta, cyklony apod.), kde se separuje. Druh a kvalita transportního média, které slouží jako stabilizátor čelby, se určí podle půdních podmínek a poměru ve stavbě.
 - Nejtypičtějším případem využití je výstavba gravitačních stok a drenážních kolektorů.
 - Je vhodná do veškerých typů zemin včetně extrémně zvodnělých. Nasazení ve skalním prostředí je podmíněno aplikací skalní hlavy ve správném provedení.
 - Výhodou je vysoká přesnost i rychlost provádění (cca 10 m za směnu), možnost nasazení v proměnlivých a obtížných geologických podmínkách, šetrnost k okolní zástavbě.

- Nevýhodami jsou vyšší provozní náklady, větší zábor na povrchu v případě separace výplachu.
- HDD zařízení (Horizontal Directional Drilling – směrové vrtání)
 - U této metody se nejdříve řiditelně provede pilotní vrt, ať už s odtěžením nebo roztlačením. Odtěžení se provede u nesoudržných zemin hydromechanicky s tryskami na pilotní hlavě a u skalních hornin s pomocí vrtného náčiní. Pozice vrtné hlavy se zjistí vysílačem, poté se provádí změny směru vrtání pomocí natočení řídicí desky v hlavě.
 - Využíváno pro plynovody v případě delší trasy, nebo křížení s vodními toky, kde klasické horizontální vrtání není možné.
 - Technologii je možné aplikovat i na větší vzdálenosti (až stovky metrů) dle použitého krouticího momentu. Všude tam kde je třeba protáhnout potrubí nebo kabely, a kde není nutno dodržovat velmi přesný spád. Je to technologie nejideálnější pro obnovu plynovodů. Nejlepší řešení při křížení vodních toků.
 - Dá se použít takřka ve všech typech zemin, u nesoudržných bývá nutné použití stabilizátorů. Do skalního prostředí se zařízení doplňuje o tzv. mud motory.
 - Výhodami jsou relativně jednoduchá manipulace, flexibilita a vysoká rychlost vrtání.
 - Náhodou je korekce vrtání způsobující vlnění vrtaného profilu, takže zpravidla je problém dodržet plynulý spád.
- Horizontální vrtání s pilotním vrtem
 - U této metody se nejdříve provede pilotní vrt a je-li správně zaměřený, tak se v dalším kroku rozšíří horizontálním vrtáním na požadovaný průměr.
 - Využívá se u potrubí o průměru do cca 100 – 1200 mm na vzdálenost do 60 - 90 m.
 - Technologie je vhodná do všech druhů soudržných zemin. Problém může být, není-li možné udržet stabilitu pilotního vrtu v nesoudržných poměrech.
 - Výhodou je, že při nejriskantnější operaci (vrtání naslepo) jsou náklady při případném zmaření vrtu nižší.
 - Nevýhodou je vyšší pracnost a nižší rychlost provádění. [13] [14]

- Pluhování

- Jedná se o technologii, která se provádí za pomoci pluhového zařízení a je ideální ji propojit s technologií řízených výplachových vrtů. Kombinací těchto dvou technologií je možné při výstavbě nových plynovodů dosáhnout značných úspor jak finančních, tak i časových. Zatímco metoda řízených protlaků se používá při pokládce produktovodů i chrániček v obcích a ve zpevněných plochách (asfaltové pokrývky, beton, dlažba), pluhové soupravy se nasazují ideálně v nezpevněných plochách nebo v trasách přivaděčů a jsou vhodné i pro souběh s komunikací. [30]

- Pipe Express

- Téměř bezrýhová metoda pro instalaci potrubí. Technologie je vhodná pro potrubí o průměru 900 až 1500 mm a vzdálenosti až 2000 metrů. Přístroj uvolní ve startovacím výkopu půdu, kterou dopraví na povrch pomocí připojené výkopové jednotky. Současně je potrubí instalování zatahováním do země.
- Výhodou této technologie je omezení výkopových prací na minimum a snížení hladiny podzemní vody není nutné. Technologie má tedy minimální vliv na životní prostředí. Při pokládce nemá sklon terénu vliv na sklon ukládaného potrubí. [27]



Obr. 2.15.2.1 Pipe Express [27]

2.15.5 Tlakové zkoušky potrubí:

a) Obecně

Účelem tlakové zkoušky je prokázat pevnost a těsnost smontovaného úseku potrubí. Tlaková zkouška obsahuje zkoušku pevnosti a těsnosti ve smyslu ČSN EN 12007-2 a ČSN EN 12327.

Způsob provedení tlakové zkoušky obsahuje projekt stavby.

Před zahájením tlakové zkoušky musí být zpracována příslušná dokumentace stavby, která se předkládá nejpozději před zahájením tlakové zkoušky reviznímu technikovi pověřenému k jejímu provedení.

b) Příprava a provedení tlakových zkoušek

Tlaková zkouška potrubí se provede na smontovaném a zasypaném úseku. Rozebíratelné spoje musí být v průběhu zkoušky přístupné.

Testy se provádí pomocí plynových kompresorů a tlakem je měřena ztráta plynu za čas.

Při zpracování technologického postupu je nutné respektovat požadavky výrobce armatur.

Zkoušený úsek musí být plynotěsně uzavřen a podle možností daných charakterem zkoušeného plynovodu je třeba, aby v místě plnění zkušebním médiem, tj. na začátku zkušebního úseku a zároveň na jeho koncích, byly instalovány nástavce potrubí sloužící nejenom k vlastnímu plnění, popř. odvzdušňování, ale i k možnému napojení měřících přístrojů, použitých pro vyhodnocení průběhu zkoušky.

Použité materiály, uzávěry a měřicí přístroje musí být určeny pro tlak alespoň rovný zkušebnímu. Přesnost přístrojů pro měření a záznam zkušebního tlaku musí v celém rozsahu až do 110% zkušebního tlaku odpovídat výše uvedeným požadavkům. Tento soulad prokazuje kalibračním protokolem. Deformační tlakoměry se používají s měřicím rozsahem 0 - 10 bar.

Potrubí se zkouší stlačeným vzduchem nebo interním plynem. Ve zvláštních případech je možné použít topný plyn.

c) Požadavky pro tlakové zkoušky

O výsledku tlakové zkoušky vyhotoví revizní technik Protokol o tlakové zkoušce s příslušným zhodnocení průběhu tlakové zkoušky. Závěrečným konstatováním je, zda bylo zkoušené potrubí uznáno za pevné a těsné. Není-li zkouška úspěšná, je nutné ji po odstranění závad opakovat.

Není-li do 6 měsíců od zkoušky uvedeno potrubí do provozu, musí být zkouška opakována. Zkoušku je možné provést na již zcela zasypaném potrubí. [3]

3 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

3.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

3.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby: Reko MS Kroměříž – Kojetínská II

b) Místo stavby

Adresa: Kroměříž, ul. Kojetínská

Vymezení stavby: Rekonstruován bude plynovod i plynovodní přípojky od napojení na OC plynovod DN300 u „RS – Na Lindovce“ po propoj č. 1 (před domem č.p. 1466/27) a propoj č.2 (před domem č.p. 2662/82) na ulici Kojetínská.

Katastrální území: Kroměříž (674834)

Parcelní čísla pozemků: viz Tab. 3.3.1 Seznam pozemků dotčených výstavbou plynovodu a plynovodních přípojek

c) Předmět dokumentace:



Rekonstrukce plynovodu a plynovodních přípojek. Nahrazení stávajících ocelových plynovodů DN200 z roku 1968 a DN150 z roku 1987, včetně plynovodních přípojek DN50, DN40 a DN32, které vykazují špatný technický stav, novým plynovodem, který bude proveden z materiálu PE100 SDR17,6 dn315.

3.1.2 Údaje o žadateli

Obchodní firma: GasNet, s.r.o.

Adresa sídla: Klíšská 940/96, Klíše, 400 01 Ústí nad Labem

IČ: 272 95 567

3.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Obchodní firma:	IGEA s.r.o.
Adresa sídla:	Na Valše 47/3, Přívoz, 702 00 Ostrava
IČ:	465 80 514
Hlavní projektant:	Ing. Petr Zíma
Číslo autorizace:	1005964
Obor:	IT00 - Technologická zařízení staveb
Vypracoval:	Alessandro Tamborlani

3.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Stavba je samostatným celkem členěna na provozní soubory:

- STL Plynovod (PS-01)
- STL Plynovodní přípojky včetně OPZ (odběrné plynové zařízení) (PS-02)

3.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- Technicko – ekonomické zadání stavby (TEZ),
- Směrnice, metodické pokyny a požadavky z kontrolních výborů GasNet, s.r.o.,
- Mapové podklady stávajících plynovodů a ostatních inženýrských sítí,
- Snímek katastrální mapy a informace o parcelách,
- Údaje z místního šetření lokality, fotodokumentace,
- Geodetický podklad – polohopisné a výškopisné zaměření v souřadnicovém systému JTSK, výškový systém Balt po vyrovnání zpracovaný firmou GEPAS Group s.r.o., Těšínská 1133, 738 01 Frýdek-Místek, IČ: 294 55 901.

Tab. 3.3.1 Seznam pozemků dotčených výstavbou plynovodu a plynovodních přípojek

Pozemek p.č.	LV č.	Druh pozemku	Vlastník	Adresa (sídlo)		
				ulice	obec/město	PSČ
3188/1	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
3193/1	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
3188/18	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
st. 3353	60000	zastavěná plocha a nádvoří	Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	Rašínovo nábřeží 390/42	Praha 2, Nové Město	12800
431/4	5943	ostatní plocha	Střední škola hotelová a služeb Kroměříž	Na Lindovce 1463	Kroměříž	76701
428/13	631	ostatní plocha	Arcibiskupství olomoucké	Wurmova 562/9	Olomouc	77900
428/15	13880	ostatní plocha	A&V INVEST a.s.	Kojetínská 3881/84	Kroměříž	76701
3188/7	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3193/4	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3449	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
433/2	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3193/5	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
2710/3	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
432/10	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
432/12	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701

Tab. 3.3.2 Seznam pozemků dotčených výstavbou nebo stavební úpravou OPZ

Pozemek p.č.	LV č.	Druh pozemku	Vlastník - příjmení, jméno, název společnosti, obce	Adresa (sídlo)		
				ulice	obec/město	PSČ
2714/25	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3188/11	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3450	1570	ostatní plocha	SJM Horňáček František a Horňáčková Jana	Kojetínská 3241/85	Kroměříž	76701
st. 2490	1570	zastavěná plocha a nádvoří	SJM Horňáček František a Horňáčková Jana	Kojetínská 3241/85	Kroměříž	76701
2714/24	739	ostatní plocha	Hrabalová Marie RNDr.	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
st. 3965	739	zastavěná plocha a nádvoří	Janíková Marie	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
			Hrabalová Marie RNDr.	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
2714/7	3021	ostatní plocha	Pospíšilová Marie	Kojetínská 2979/81	Kroměříž	76701
st. 4456	3021	zastavěná plocha a nádvoří	Pospíšilová Marie	Kojetínská 2979/81	Kroměříž	76701
st. 2241	5098	zastavěná plocha a nádvoří	Brückner Michal Bc.	Mokrá č. ev. 201	Mokrá- Horákov	66404
2716/2	5098	zahrada	Brückner Michal Bc.	Mokrá č. ev. 201	Mokrá- Horákov	66404
3188/12	1105	ostatní plocha	Cinklová Alice Bc.	Kojetínská 3084/77	Kroměříž	76701
st. 4455	1105	zastavěná plocha a nádvoří	Cinklová Alice Bc.	Kojetínská 3084/77	Kroměříž	76701

4 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

4.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika území a stavebního pozemku

Rekonstrukce plynovodu a plynovodních přípojek bude provedena v zastavěném území města Kroměříž v ul. Kojetínská. Plynovod a plynovodní přípojky budou uloženy do pozemku ve vlastnictví města Kroměříž a ostatních pozemků (viz Tab. 3.3.1). Druhy pozemků jsou dle KN klasifikovány jako ostatní plocha - zeleň, ostatní plocha - ostatní komunikace, ostatní plocha – jiná plocha a zastavěná plocha a nádvoří. Nový plynovod bude uložen do otevřeného výkopu do dlážděného chodníku (bet. dlažba 30/30), zatravněného pásu a asfaltové komunikace (parkovací pruh). Nové plynovodní přípojky budou napojeny na nový plynovod a budou uloženy v asfaltové komunikaci a v dlážděném chodníku a zatravněném pásu. Přípojky budou ukončeny na hranici veřejného a soukromého pozemku hlavním uzávěrem plynu v nových skříních HUP. Poté pokračuje rozvod plynu do nemovitosti odběratele plynu novým trubním vedením (OPZ).

b) Údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Záměr rekonstrukce plynovodních přípojek je v souladu s platnou ÚPD.

c) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Dokumentace je vypracována v souladu s vyhláškou č.501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území. Rekonstrukce plynovodu se provede v plochách technické infrastruktury, při dodržení prostorového uspořádání sítí technického vybavení ČSN 73 6005. Navrhovaná stavba není v rozporu s platnými regulativy územního rozvoje a s cíli územního plánování dle §18 stavebního zákona.

d) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Dokumentace je vypracována v souladu s požadavky dotčených orgánů státní správy a podmínkami dotčených složek infrastruktury města. Pro realizaci stavby nejsou kladeny od účastníků řízení žádné zvláštní požadavky. Před zahájením stavebních prací zajistí zhotovitel vytýčení dotčených inženýrských sítí.

- ***Řešení komunikací a ploch z hlediska přístupu a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace***

Dokumentace je řešena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Plynovody a plynovodní přípojky jsou v celé své délce uloženy pod zemí.

- ***Důsledky na životní prostředí a bezpečnost práce***

Stavební práce musí probíhat šetrně s ohledem na ochranu životního prostředí.

- ***Ochrana přírody a krajiny***

Realizací stavby nedojde k narušení zájmů ochrany přírody a krajiny ani krajinného rázu v lokalitě. Během stavebních prací bude dodržena ČSN 83 9061 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Při ručních výkopových pracích nesmí dojít k poškození kořenového systému stávajících dřevin. Po dokončení prací bude pozemek uveden do původního stavu. Keře, které se nacházejí v trase nově navrženého PZ, budou přesazeny, popřípadě nahrazeny novými kusy.

- ***Odpadové hospodářství, ochrana ovzduší***

Při provozu plynovodů nevznikají žádné škodliviny ani odpadní látky. Výjimku tvoří odplynění do atmosféry při odstavování a přepojování potrubní trasy. Vzniklý hluk, vibrace, otřesy, prach při realizaci stavby nepřekročí limitní hodnoty uvedené v příslušných předpisech. V prostoru přístupových komunikací bude docházet k emisím výfukových plynů z vozidel zhotovitele. Krátkodobě po dobu provádění stavby může být ztížen provoz na místních komunikacích, s částečným znečištěním jejího povrchu. Prašnost bude omezována na minimum důsledným čištěním mechanizačních prostředků dodavatelů při výjezdu na veřejné komunikace.

- ***Vodní hospodářství***

Stavbou nedojde k dotčení vodního hospodářství. Stavba se nenachází v záplavovém území řeky Moravy. Při realizaci stavby nesmí dojít ke znečištění podzemních a povrchových vod kontaminujícími látkami ve smyslu §39 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách. Použité mechanizační prostředky musí vykazovat dobrý technický stav. Preventivní opatření k zabránění úkapům či jiným únikům závadných látek je povinností zhotovitele stavby. Výstavbou nového plynovodu a plynovodních přípojek nedojde k dotčení vodohospodářské stavby ve smyslu jejího přeložení. V místě stavby nebudou negativně ovlivněny odtokové poměry.

e) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Výčet možných rizik při realizaci stavby:

- v blízkosti stožárů veřejného osvětlení kontrolovat zajištění stěn výkopů (pažení) proti sesunutí
- nutno kontrolovat ohrazení výkopu proti pádu třetí osoby
- výkopové práce v ochranných pásmech podzemních vedení budou prováděny výhradně ručně

Při výkopech v dané lokalitě není předpokládáno narušení hydrogeologických poměrů. Nebudou narušena žádná podzemní ložiska pitné vody. S ohledem na charakter stavby v geologicky „známém“ podloží nebylo nutno provádět geologický průzkum. Stavba se nenachází na poddolovaném území. Pochůzkou po budoucím staveništi, místním šetřením a zkušenostmi projektanta je těžitelnost zeminy stanovena dle ČSN 73 6133 na třídu č. 1 (kopná – krumpáč, nakladač, dozer, rypadlo).

Stavebně historický průzkum se u toho druhu stavby „rekonstrukce plynárenského zařízení“ neprovádí.

f) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Není předmětem řešení. Plynovod a plynovodní přípojky jsou uloženy v uliční frontě pod zemí.

g) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nenachází v záplavovém území řeky Moravy. Stavba bude realizována v období od dubna do září, ve kterém se vyskytují přívalové srážky i regionální deště s malou intenzitou a dlouhou dobou trvání, které mohou způsobit povodeň. Při průchodu povodně je nutné zajistit staveniště proti odnosu stavebního materiálu i pracovního zařízení, které by mohly ohrozit okolí stavby. Stavba musí být zároveň zabezpečena proti vniknutí cizích předmětů do stavebních jam a rýh, které by mohli způsobit poškození plynovodního potrubí. Stavba se nenachází v poddolovaném území, tudíž není zapotřebí speciálních opatření.

h) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Realizací stavby dojde k dočasnému záboru pozemků uvedených v průvodní zprávě, a to formou otevřeného, ohrazeného výkopu. Pro staveniště je vymezen manipulační pruh v šíři cca 2,5 až 3,0 m. Stavba bude prováděna částečně ve stávající a částečně v nové trase v asfaltové a dlážděné komunikaci, dlážděném chodníku a v zatravněném pásu bez negativního vlivu na okolní pozemky a stavby. Při stavbě budou dodržovány hygienické předpisy o ochraně zdraví a životního prostředí. Při dopravě v rámci stavby zajistí zhotovitel, aby nedocházelo při výjezdu vozidel ze staveniště ke znečištění či poškození veřejné komunikace ani dalších pozemků sousedících se stavbou. Zvláštní ochrana okolí při realizaci stavby se nevyžaduje. Při provádění stavby je nutno dodržovat platné předpisy týkající se bezpečnosti práce, obsluhy technických zařízení a dbát o ochranu zdraví osob na staveništi i osob nepatřících ke stavbě.

i) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V dané lokalitě nebudou prováděny žádné asanace a bourací práce. Keře, které se nacházejí v trase nově navrženého plynovodu, plynovodních přípojek nebo venkovní části OPZ budou přesazeny, popřípadě nahrazeny novými kusy.

Kácení stromů a mýcení keřů v ochranném pásmu stávajícího plynovodu zajistí provozovatel, v předstihu před započatím akce.

Zvýšená pozornost při provádění zemních prací bude věnována ochraně kmenů stromů, které jsou v blízkosti navrhovaných plynovodů. Výkopy ve vzdálenosti 2,5 m od kmene stromu budou prováděny ručně. Výkopy nebudou prováděny v menší vzdálenosti než 1,5 m od kmene stromu. Kmeny stromů budou proti oděru chráněny vypoštětým dřevěným bedněním (nesmí být umístěno na kořenové náběhy), větve nebudou osekávány. Výkopek nebude ukládán pod kolmým průmětem korun stromů. Kořenová zóna nesmí být přejížděna těžkými stavebními mechanizmy. Při výkopech v zatravněných plochách nebudou přetnuty kořeny o průměru nad 3 cm. Pokud bude výkopem zasažen kořenový systém, budou kořeny v nejnutnější míře čistě a svisle zaříznuty. Řezy budou ošetřeny nátěrem zabraňujícím pronikání houbových onemocnění. Kořeny je nutné chránit před vysycháním a před účinky mrazu.

Veškeré výkopové práce v blízkosti dalších inženýrských sítí budou provedeny ručně s největší obezřetností. Keře a rostliny budou přesazeny dle požadavků majitelů. Travníky budou založeny dle ČSN 83 9031. Při stavbě bude respektována norma ČSN 83 9061 Vegetační úpravy – ochrana stromů, porostů a ploch při stavebních pracích.

j) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Výstavba nového plynovodu se nedotkne žádného pozemku s ochranou LPF.

k) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní napojení stavby na veřejnou infrastrukturu není nutno řešit. Stavba nevyžaduje vybudování přístupových komunikací, je zřizována na veřejně přístupném místě, situována do uliční fronty.

Nový STL plynovod PE dn315 bude napojen u regulační stanice na stávající ocelové potrubí DN300 a po překonání asf. komunikace (horizontálním protlakem/podvrtem) bude nový plynovod napojen na jednom konci na stávající OC potrubí DN200 a na druhém konci bude napojen na nové PE potrubí dn225 před domem č.p. 2642/73 na křižovatce ulic „Kojetínská“ a „Na Lindovce“. Nové STL plynovodní přípojky budou napojeny na nový hlavní řad plynovodu.

l) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Rozhodujícím faktorem k zahájení stavby je vydání územního rozhodnutí a také klimatické podmínky, které musí být vyhovující pro montáž plynovodů z PE, a které jsou stanoveny technologickými předpisy. Provedení stavby nevyžaduje zvláštní opatření v dotčeném území. Stavba je samostatným celkem. V rámci akce nejsou žádné související ani podmiňující investice.

m) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje

- Seznam pozemků dotčených výstavbou plynovodu a plynovodních přípojek – jsou předmětem ÚR

Pozemek p.č.	LV č.	Druh pozemku	Vlastník	Adresa (sídlo)		
				ulice	obec/město	PSČ
3188/1	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
3193/1	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
3188/18	12618	ostatní plocha	Ředitelství silnic Zlínského kraje, příspěvková organizace	K Majáku 5001	Zlín	76001
st. 3353	60000	zastavěná plocha a nádvoří	Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	Rašínovo nábřeží 390/42	Praha 2, Nové Město	12800
431/4	5943	ostatní plocha	Střední škola hotelová a služeb Kroměříž	Na Lindovce 1463	Kroměříž	76701
428/13	631	ostatní plocha	Arcibiskupství olomoucké	Wurmova 562/9	Olomouc	77900
428/15	13880	ostatní plocha	A&V INVEST a.s.	Kojetínská 3881/84	Kroměříž	76701
3188/7	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3193/4	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3449	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
433/2	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3193/5	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
2710/3	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
432/10	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
432/12	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701

- Seznam pozemků, na kterých proběhne výměna potrubí ve stávající trase (ocelové přípojky), které dle §79 nejsou předmětem ÚR

Pozemek p.č.	LV č.	Druh pozemku	Vlastník - příjmení, jméno, název společnosti, obce	Adresa (sídlo)		
				ulice	obec/město	PSČ
2714/25	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3188/11	10001	ostatní plocha	Město Kroměříž	Velké náměstí 115/1	Kroměříž	76701
3450	1570	ostatní plocha	SJM Horňáček František a Horňáčková Jana	Kojetínská 3241/85	Kroměříž	76701
st. 2490	1570	zastavěná plocha a nádvoří	SJM Horňáček František a Horňáčková Jana	Kojetínská 3241/85	Kroměříž	76701
2714/24	739	ostatní plocha	Hrabalová Marie RNDr.	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
st. 3965	739	zastavěná plocha a nádvoří	Janíková Marie	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
			Hrabalová Marie RNDr.	Kojetínská 3011/83	Kroměříž	76701
2714/7	3021	ostatní plocha	Pospíšilová Marie	Kojetínská 2979/81	Kroměříž	76701
st. 4456	3021	zastavěná plocha a nádvoří	Pospíšilová Marie	Kojetínská 2979/81	Kroměříž	76701
st. 2241	5098	zastavěná plocha a nádvoří	Brückner Michal Bc.	Mokrá č. ev. 201	Mokrá-Horákov	66404
2716/2	5098	zahrada	Brückner Michal Bc.	Mokrá č. ev. 201	Mokrá-Horákov	66404
3188/12	1105	ostatní plocha	Cinklová Alice Bc.	Kojetínská 3084/77	Kroměříž	76701
st. 4455	1105	zastavěná plocha a nádvoří	Cinklová Alice Bc.	Kojetínská 3084/77	Kroměříž	76701

Odběrné plynové zařízení (OPZ) je potrubí odběratele plynu vedené po jeho pozemku a propojeno se stávajícím potrubím za demontovaným hlavním uzávěrem plynu. S majitelem nemovitosti je sepsána *Dohoda o realizaci přeložky plynovodní přípojky a části odběrného plynového zařízení a o právu provést stavbu ve smyslu zákona č.183/2006 Sb.*

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Ochranné pásmo vznikne u všech pozemků zmíněných v tabulkách v kapitoly 4.1 m) jak u plynovodů a plynovodních přípojek.

4.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

A.1.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nový plynovod a plynovodní přípojky jsou navrženy jako nová stavba při rekonstrukci plynovodní sítě v dané oblasti.

b) Účel užívání stavby

Účelem užívání stavby je zajištění bezpečné a spolehlivé dodávky zemního plynu odběratelům napojených na plynárenské zařízení.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu inženýrských sítí (plynovodů a plynovodních přípojek).

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavbu a technických požadavků zabezpečujících bezbariérových užívání stavby

Technické požadavky na výstavbu jsou dodrženy respektováním příslušných technických norem při zpracování PD a volbou takových materiálů a technologií výstavby zajišťujících bezvadné provedení díla v souladu s těmito technickými normami. Dokumentace je řešena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Plynovod a plynovodní přípojky jsou v celé své délce uloženy pod zemí.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Viz 4.1 bod d).

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Ochranné a bezpečnostní pásmo STL plynovodu a plynovodních přípojek je 1 m od vnějšího líce potrubí na obě strany. Není dále řešeno.

g) Navrhované parametry stavby – základní rozměry, maximální množství dopravovaného média apod.

Nový STL plynovod bude proveden z materiálu PE100 SDR17,6 v dimenzích:

- *PE100 SDR17,6 dn315 – 219 m*

Dále budou rekonstruovány plynovodní přípojky pro pět rodinných domů. Přípojky pro rodinné domy budou provedeny z materiálu PE100 SDR17,6 dn32.

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.

Žádné nároky na spotřebu vody (medií) pro stavbu se nepředpokládají. Splaškové ani dešťové odpadní vody při stavbě nevzniknou. Jedná se o rozvod plynu ze stávající sítě v původních bilancích provozovatele distribuční soustavy plynu. Z důvodu charakteru stavby není dále řešeno.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

- Zahájení výstavby se předpokládá v termínu 04/2021
- Ukončení stavby se předpokládá v termínu 09/2021

Stavba není členěna na etapy.

j) Orientační náklady stavby

Cena stavby je orientačně vyčíslena na cca 3,5 mil. Kč. Upřesnění ceny stavby bude provedeno na základě výběru zhotovitele stavby.

4.2.1 Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost je řešena technickým pravidlem TPG 905 01 Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenského zařízení. Bezpečnost práce při výstavbě a následném provozu podzemních inženýrských sítí zajišťuje dodržení příslušných norem a dalších souvisejících předpisů, především nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu plynovodu je nutné při provádění zemních prací, výstavbě objektů, inženýrských sítí, zřizování skládek apod. respektovat ochranná a bezpečnostní pásma plynovodních potrubí, RS a dalších souvisejících podzemních i nadzemních zařízení ve smyslu Energetického zákona č. 458/2000 Sb., § 68, 69. Dále je nutno respektovat ustanovení ČSN 73 6005, ČSN EN 1594, ČSN EN 12007-1, ČSN EN 12007-2, ČSN EN 12007-3, ČSN EN 12007-4.

Navržené technické a konstrukční řešení rekonstruovaného plynárenského zařízení splňuje požadavky na těsnost a pevnost, eliminuje nežádoucí úniky plynu ze zařízení při provozních podmínkách po dobu plánované životnosti stavby a zohledňuje nepříznivé účinky zatížení při působení nepříznivých vlivů prostředí, které se mohou vyskytnout při provádění nebo užívání stavby. Za bezpečné provozování zařízení plynovodů a přípojek je zodpovědný provozovatel zařízení, tj. GridServices, s.r.o.

4.2.2 Základní technický popis stavby

a) PS-01 STL Plynovod

Nový STL plynovod PE dn315 bude napojen u regulační stanice na stávající ocelové potrubí DN300. Pro překonání asf. komunikace bude použita bezvýkopová technologie horizontálního vrtání, která aplikuje prvky vrtání ve vodorovné rovině. Startovací jáma bude umístěna v zeleném pásu a chodníku na druhé straně od RS a vrt bude veden směrem k RS, z důvodu nedostatku prostoru na druhé straně komunikace.

Výpočet rozměrů stavební jámy podle německé normy DVGW Arbeitsblatt GW 320-1

Přípustný poloměr ohybu potrubí při 20 °C.

$$R = 20 \cdot d_a \quad [\text{m}]$$

$$R = 20 \cdot 0,315$$

$$R = 6,3 \text{ m}$$

Délka výkopu pro potrubí větší než DN300.

$$L = \sqrt{H(2R - H)} \quad [\text{m}]$$

$$L = \sqrt{1,6 \cdot (2 \cdot 6,3 - 1,6)}$$

$$L = 4,1 \text{ m}$$

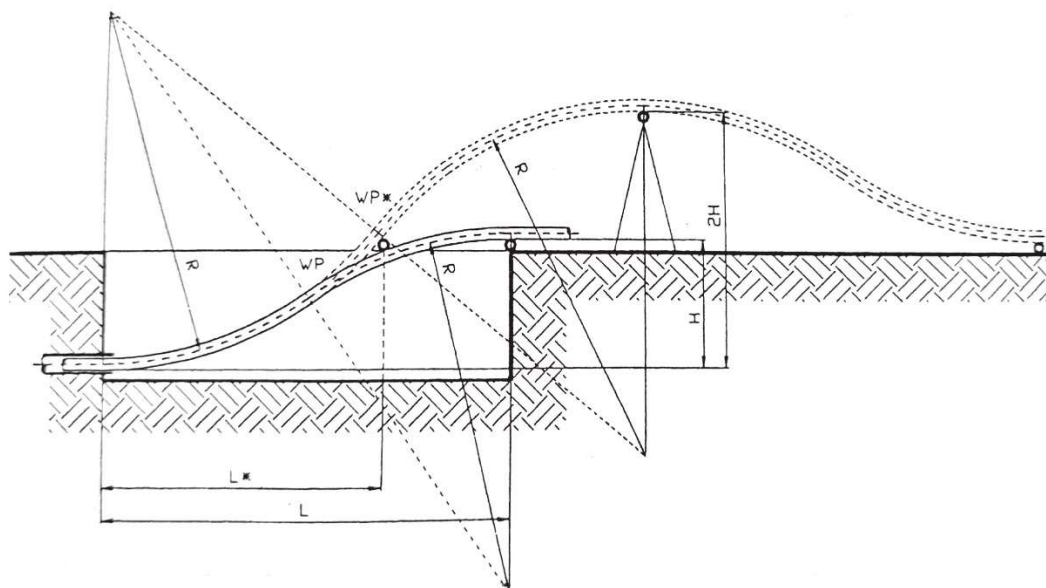
R = přípustný poloměr ohybu (m)

H = hloubka jámy (m)

L = délka (m)

[24]

Obr. 4.2.2.1 Stavební jáma podle GW 320-1 [26]



Síly působící na vrtnou kolonu a trouby během zatahování

V oblasti se nachází hlinito-písčité půda se součinitelem tření $\mu_z = 0,2$ (-) pro bentonitový vrtný výplach/PE.

Podmínka pro vyhovění: $F_c < F$.

F = Přípustná tažná síla pro potrubí (PE 100, SDR 17,6, dn315) (kN)

F_c = tažná síla na vrtném stroji

$$F_c = F_{vz} * \mu_z \text{ (kN)}$$

V naší situaci řešíme dva tyto podvrty o délce 14 m (F_{c1}) a 26 m (F_{c2}).

Nejprve je třeba zjistit vztlakovou sílu potrubí.

F_{vz} = síla vztlaková (kN)

$$F_{vz1} = \frac{\pi * d^2 * L * \rho * g}{4} = \frac{\pi * 0,315^2 * 14 * 1030 * 9,81}{4} = 11,02 \text{ kN}$$

$$F_{vz2} = \frac{\pi * d^2 * L * \rho * g}{4} = 20,53 \text{ kN}$$

d = průměr potrubí (m)

L = délka potrubí (m)

ρ = hustota bentonitu (1030 kg/m³)

$$F_{ot1} = 11,02 * 0,2 = 2,204 \text{ kN}$$

$$F_{ot2} = 20,53 * 0,2 = 4,106 \text{ kN}$$

$$F_{ot1} < F (66,83)$$

2,204 < 66,83 Vyhovuje

4,106 < 66,83 Vyhovuje

Dle tabulky 4.2.2.1 zatahované potrubí vyhovuje a není potřeba žádných opatření ke snížení tažné síly. [25]

Tab. 4.2.2.1 Největší přípustná tažná síla pro vtahování v závislosti na použitých trubkách [3]

d _n [mm]	PE 100 $\sigma_d = 4 \text{ MPa}$		PE 80 $\sigma_d = 3,2 \text{ MPa}$	
	SDR 17,6	SDR 11	SDR 17,6	SDR 11
	Tažná síla [kN]			
25	-	0,83	-	0,66
32	-	1,09	-	0,87
40	-	1,69	-	1,35
50	-	2,62	-	2,10
63	2,69	4,17	2,15	3,34
90	5,54	8,43	4,43	6,74
110	8,21	12,57	6,57	10,05
160	17,26	26,68	13,80	21,34
225	34,13	52,68	27,31	42,15
315	66,83	102,93	53,46	82,35
400	108,07	165,91	86,46	132,72

U tohoto přechodu se držíme směru původní trasy plynovodu. Nová trasa bude posunuta o cca 1,5 m vlevo od původního potrubí (ve směru toku plynu). Po překonání asf. komunikace (horizontálním vrtem) bude nový plynovod napojen na jednom konci na stávající OC potrubí DN200 a na druhém konci bude napojen na nové PE potrubí dn225 před domem č.p. 2642/73 na křižovatce ulic „Kojetínská“ a „Na Lindovce“. Nové STL plynovodní přípojky budou napojeny na nový hlavní řad plynovodu. V křižovatce Na Lindovce bude vysazena odbočka dn225 do ulice Na Lindovce a za křižovatkou Kojetínská – Na Lindovce přejde přes komunikaci horizontálním vrtem jako v prvním překročení asf. komunikace tentokrát cca 2,5 m vlevo od původního potrubí a propojí se na nový STL plynovod dn225 postavený v předcházející stavbě „Reko MS Kroměříž – Kojetínská I“. Plynovod bude veden částečně v nové trase a částečně ve stávající trase nebo v rámci stávajícího ochranného pásma v asfaltové komunikaci (parkovací pruh/stání) a dlážděném chodníku. Celková délka nového plynovodu je cca 219 m a plynovod bude uložen do otevřeného výkopu v celé trase. Přechody pod komunikacemi na ulicích Kojetínská a Na Lindovce budou provedeny novými protlaky. První protlak bude před domem č.p. 1466 směrem k regulační stanici, druhý protlak bude před domem č.p. 2642/73.

U obou protlaků budou umístěny plynovody do nových ochranných trubek (případně chrániček s číchačkami) materiálu PE100 SDR26 dn400.

Stávající rušené potrubí bude v místech vedení nového plynovodu v nové trase ponecháno v zemi. Potrubí bude odplyněno, profouknuto inertním plynem a zaslepeno dýnkou. V místech vedení nového plynovodu v původní trase se stávající potrubí vytěží ze země. Odvodňovače na stávajícím potrubí budou zrušeny bez náhrady.

Technické údaje plynovodu

- *PE100 SDR17,6 dn315 – 219 m*
- *Ochranná trubka PE100 SDR26 dn225, délky 12 m*
- *Chránička PE100 SDR26 dn225, délky 18 m*

b) PS-02 STL Plynovodní přípojky včetně OPZ

V rámci akce se bude rekonstruovat pět plynovodních přípojek pro pět rodinných domů. Uložení nových přípojek bude částečně ve stávající trase a částečně v nové trase, kde není možné z technického hlediska stávající trasu dodržet nebo je navržena nová trasa ekonomičtější a technicky lépe proveditelná. Plynovodní přípojky budou provedeny z materiálu PE100 SDR17,6 dn32. Zrekonstruovány budou až k místu stávajícího HUP. Poté pokračuje rozvod plynu tzv. OPZ přes průraz do objektu k napojení na stávající rozvod v nemovitosti (vnitřní část OPZ).

Technické údaje plynovodních přípojek

- *STL přípojky PE 100 SDR17,6 dn32, délky 33,5 m (vodorovná délka – 23,5 m, svislá délka – 10 m)*
- *Ochranná trubka PE100 SDR26 dn50, délky 12 m (pro svislou část)*

Potrubí vedeno v chodníku bude uloženo s min. krytím 1,0 m pod niveletou chodníku, potrubí vedeno v komunikaci bude uloženo s min. krytím 1,2 m pod niveletou komunikace. V místech, kde jsou plynovod nebo plynovodní přípojka vedeny v nové trase, se stávající potrubí rozřeže, odplyní, zaslepí víčky a ponechá v zemi. Odstavení plynovodu od okolní části distribuční soustavy je navrženo metodou postupného balonování. Při kolizi s kabely je nutné provádět výkopové práce ručně, kabely se vyvěsí a uloží do kabelových žlabů (Zekan).

Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu, v případě přípojky č.1 pro nemovitost č.p. 3241/85 dojde z důvodu vedení nové přípojky v původní trase a snaze zachovat túje zamezující výkopu k burstliningu původní přípojky a zatáhnutí nového potrubí v krátké trase pod těmito keři.

Zásyp rýhy bude proveden dle přiloženého výkresu „*Vzorový příčný řez uložení potrubí*“.

Zapravení povrchů bude provedeno podle výkresu „*Situace povrchových úprav*“.

Tab. 4.2.2.2 Seznam plynovodních přípojek

Číslo dohody	Přípojka pro nemovitost č.p./č.o.	Stávající přípojka	Nová přípojka PE100 SDR17,6	Vodorovná délka přípojky [m]	Svislá délka přípojky [m]	Celková délka nové přípojky PE100 [m]	Poznámka
1	3241/85	ocel DN50	dn40	6.2	2.0	8.2	HUP v nové skříni za oplocením
2	3011/83	ocel DN40	dn40	2.8	2.0	4.8	HUP v nové skříni za oplocením
3	2979/81	ocel DN40	dn40	2.8	2.0	4.8	HUP v nové skříni za oplocením
4	1459/79	ocel DN32	dn40	4.3	2.0	6.3	HUP v nové skříni za oplocením
5	3084/77	ocel DN40	dn40	2.8	2.0	4.8	HUP v nové skříni za oplocením

4.2.3 Základní popis technických a technologických zařízení, zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií

Technické požadavky na výstavbu jsou dodrženy respektováním příslušných technických norem při zpracování PD a volbou takových materiálů a technologií výstavby zajišťujících bezvadné provedení díla v souladu s těmito technickými normami.

4.2.4 Zásady požárně bezpečnostního řešení

a) Výpočet a posouzení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečných prostorů

Požárně nebezpečný prostor je oblast kolem hořícího objektu vymezená odstupovými vzdálenostmi, ve které existuje riziko šíření požáru z hlediska sálání tepla od požárně otevřené plochy v obvodovém plášti či střešním plášti, popřípadě z hlediska odpadování hořlavých částí konstrukcí – není dále řešeno, jedná se o stavbu venkovního charakteru.

b) Zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva

V dané lokalitě se nacházejí v pravidelných intervalech na vodovodní síti, která je uložena v místní komunikaci podzemní požární hydranty, které zajišťují dostatek vody pro požární techniku v době požáru. Požární hydranty budou po celou dobu rekonstrukce volně

přístupné, parkování vozidel stavby a jiných vozidel bude v dostatečné vzdálenosti od hydrantů, tak aby bylo možné bezproblémové napojení požární techniky. K hašení požáru je možno dále použít přenosné hasicí přístroje, kterými jsou vybaveny místní objekty občanské vybavenosti, popřípadě rodinné a bytové domy.

c) Předpokládané vybavení stavby vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními včetně stanovení požadavků pro provedení stavby

Není dále řešeno.

d) Zhodnocení přístupových komunikací a nástupních ploch pro požární techniku včetně možnosti provedení zásahu jednotek požární ochrany

Veškeré operace na plynovodech provádějí odborní pracovníci provozovatele plynovodu dle příslušných bezpečnostních opatření. Havarijní situace, spojené s únikem plynu řeší pracovníci havarijní čety a hasičského sboru. Požadavky příslušného HZS budou v PD respektovány. Pro umožnění protipožárního zásahu bude v rámci stavby postupováno tak, že bude vždy ponechán průjezd pro požární vozidla v šířce nejméně 3 m ve smyslu ČSN 73 0802, čl. 11.2.1. a čl. 11.2.2. Průjezdnost bude takto zajištěna u všech obslužných cest, ploch a komunikací. V době otevřeného výkopu napříč komunikací budou osazeny pojezdové plechy pro případ pojezdu požárních vozidel. Jako nástupní plochy pro přistavení požárních vozidel budou sloužit místní komunikace. Ty nesmějí být použity jako odstavná či parkovací plocha.

4.2.5 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Obecně se zajištění podmínek bezpečnosti práce v průběhu výstavby bude řídit následujícími předpisy:

- č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb.,
- č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní

vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

- č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle § 15 zák. č. 309/2006 Sb.

Bezpečnost provozu plynovodů a zařízení pro rozvod plynu zajišťuje dodržení příslušných technických a hygienických předpisů a technických pravidel TPG 905 01 „Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení“. Za dodržení bezpečnosti práce jsou odpovědní pracovníci firmy zhotovitele. Na stavbě je nutno dodržovat předpisy o bezpečnosti práce, platné normy, montážní předpisy a schválené technologické postupy zhotovitele a požadavky provozovatelů dotčených zařízení. Pracovníci, podílející se na stavbě, budou proškoleni z bezpečnosti práce. Při provozu plynovodů nevznikají žádné škodliviny ani odpadní látky. Stavba není zdrojem škodlivých emisí. Výjimku tvoří odplynění do atmosféry při odstavování a přepojování potrubní trasy. Vzniklý hluk, vibrace, otřesy, prach při realizaci stavby nepřekročí limitní hodnoty uvedené v příslušných předpisech. V prostoru přístupových komunikací bude docházet k emisím výfukových plynů z vozidel zhotovitele. Krátkodobě po dobu provádění stavby může být ztížen provoz na místních komunikacích, s částečným znečištěním jejího povrchu. Prašnost bude omezována na minimum důsledným čištěním mechanizačních prostředků dodavatelů při výjezdu na veřejné komunikace.

A.1.2. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Vnější korozním prostředím je půdní elektrolyt (prostá půdní koroze), vč. bakterií, stejnosměrné bludné proudy, střídavý indukovaný elektrický proud a interferenční vlivy, pro minimalizaci ztrát vyvolaných korozí a zvýšení bezpečnosti při provozování potrubí byla při plynofikaci lokality navržena pasivní protikorozní ochrana, a to vhodnou volbou trasy potrubí, obsypem potrubí a předepsaným materiálem PE100 SDR17,6, SDR11 a SDR26 příslušné dimenze. Stavba neleží v území se zvýšenou seizmickou činností ani na poddolovaném území. Stavba se nenachází v záplavovém území řeky Moravy. Stavba musí být zároveň zabezpečena proti vniknutí cizích předmětů do stavebních jam a rýh, které by mohly způsobit poškození plynovodního potrubí. Stavba se nenachází v poddolovaném území, tudíž není zapotřebí speciálních opatření.

4.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Viz 4.1 bod k).

4.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

4.4.1 Popis dopravního řešení

Stavba nevyžaduje vybudování přístupových komunikací, je zřizována na veřejně přístupném místě, situována do uliční fronty.

4.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Jedná se o podzemní vedení. Není dále řešeno.

4.4.3 Doprava v klidu

Doprava v klidu, zahrnující zastavení, stání a zejména parkování vozidel, je obecně stanovena místní úpravou silničního provozu, kterou před realizací stavby zajistí zhotovitel díla.

4.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

Žádná výsadba vegetace ani terénní úpravy se nepředpokládají. Po dokončení prací se uvede dotčený povrch do původního stavu podle požadavku majitele a správce pozemku. Zpětná pokládka drnů (humusová vrstva tl.10 cm) a dosetí travním semenem s přesahem 0,3 m po obou stranách výkopu.

4.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

4.6.1 Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, vody, odpady a půda

Při provozu plynovodů nevznikají žádné škodliviny ani odpadní látky. Stavba není zdrojem škodlivých emisí. Výjimku tvoří odplynění do atmosféry při odstavování a přepojování potrubní trasy. Vzniklý hluk, vibrace, otřesy, prach při realizaci stavby nepřekročí limitní hodnoty uvedené v příslušných předpisech. V prostoru přístupových komunikací bude docházet k emisím výfukových plynů z vozidel zhotovitele. Krátkodobě po dobu provádění stavby může být ztížen provoz na místních komunikacích, s částečným znečištěním jejího povrchu. Prašnost bude omezována na minimum důsledným čištěním mechanizačních

prostředků dodavatelů při výjezdu na veřejné komunikace. Vlastní stavební činnost nesmí způsobit únik škodlivých látek do ovzduší ani vod.

Při vlastní realizaci stavby vzniknou z hlediska zákona č. 185/2001 Sb. tyto a další odpady:

Druh odpadu	název druhu odpadu	kat.	způsob zneškodnění/využití
050106	ropné kaly z údržby zařízení	N	odvoz k zneškodnění
120101	železné piliny, vznik při úpravě konců potrubí o.t.	O	sběrna surovin
120105	plastové hobliny, vznik při úpravě konců trubek PE	O	skládka dané kategorie
120113	odpad vzniklý při svařování ocelového potrubí	O	skládka dané kategorie
170101	beton	O	skládka stavebních sutí
170203	plast	O	skládka dané kategorie
170301	asfalt	N	odvoz k recyklaci
170405	železo a/nebo ocel	O	sběrna surovin
170504	zemina a kamení neuvedené pod číslem 170503	O	odvoz na skládku
170904	směsný stavební, demoliční odpad	O	skládka stavebních sutí

Přednostně bude zajištěno využití odpadů před jejich odstraněním, materiálové využití bude mít přednost před jiným využitím odpadů. Odpady budou tříděny dle položek uvedených výše. Odpady budou předány pouze osobám, které jsou dle zákona o odpadech k jejich převzetí oprávněny. Převážné prostředky při přepravě odpadu budou uzavřeny nebo budou mít ložnou plochu zákrytu, aby bylo zabráněno úniku převáženého odpadu. Pokud dojde v průběhu přepravy k úniku stavebního odpadu, bude odpad neprodleně odstraněn a místo bude uklizeno. Ke kolaudaci budou předloženy doklady o způsobu odstranění odpadů ze stavební činnosti, pokud jejich další využití není možné a evidence odpadů ze stavby. Při veškerém nakládání s odpady firma zhotovitele stavby bude postupovat tak, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních ani povrchových vod, ke kontaminaci zeminy, ani poškození jiných složek životního prostředí. Vzniklé odpady budou shromažďovány a utříděny podle jednotlivých druhů a kategorií. Vytěžená zemina bude přednostně nabídnuta k druhotnému využití (recyklace, rekultivace). Přebytečná zemina a stavební suť bude deponována na skládku. S přihlédnutím k zák. č. 185/2001 Sb. je dodavatel povinen prokazatelně doložit využití nebo zneškodnění všech odpadů vzniklých v průběhu realizace stavby.

4.6.2 Vliv na přírodu a krajinu

Realizací stavby nedojde k narušení zájmů ochrany přírody a krajiny – stavba se nachází v zastavěném území a nijak prokazatelně nenaruší chráněné části přírody. S ohledem na umístění stavby nebude mít stavba vliv na krajinný ráz v uvedené lokalitě.

4.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Jedná se o rekonstrukci plynovodní sítě ve městě Kroměříž. Není předmětem.

4.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Podle charakteru stavby není nutné provádět stanovisko EIA. Není předmětem.

4.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranné a bezpečnostní pásmo STL plynovodu a plynovodních přípojek je 1 m od vnějšího líce potrubí na obě strany. Není dále řešeno.

4.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Technické řešení stavby se opírá o pravidla, předpisy, normy a související legislativní opatření v oblasti plynárenství čímž je dodržena podstata, že při jejich aplikaci při realizaci stavby budou splněny patřičné požadavky na technickou úroveň, bezpečnost, funkčnost, při současném vyloučení s právními předpisy. Umístění stavby v intravilánu města nevyžaduje zvláštních opatření s ohledem na blízkost obydlených budov, objektů, ve kterých se shromažďuje větší počet osob, skladů nebezpečných látek apod. V případě havárie je postupováno v souladu s Havarijním řádem společnosti GasNet, s.r.o. Při stavbě je nutné provést nezbytná opatření zejména k zabránění pádu osob do výkopu.

4.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

4.8.1 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezdové cesty na staveniště tvoří dopravní prostor jednotlivých ulic. Zhotovitel díla před realizací stavby zajistí projekt dopravního značení, včetně odsouhlasení na odboru dopravy

a dopravním inspektorátu Policie ČR. V rámci stavby bude postupováno tak, že bude vždy ponechán průjezd pro požární vozidla a záchrannou službu v šířce nejméně 3 m. Předpokládá se využívání vlastní elektrocentrály zhotovitele, napojení na síť infrastruktury v oblasti nebude pro stavbu zřizováno.

4.8.2 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Viz 4.1 bod h) a i).

4.8.3 Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Realizací stavby dojde k dočasnému záboru pozemků uvedených v průvodní zprávě, a to formou otevřeného, ohrazeného výkopu. Pro staveniště je vymezen manipulační pruh v šíři cca 2,5 až 3,0 m.

4.8.4 Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

V místech, kde bude výkop křížit chodníky bude použita bezbariérová pochozí lávka se zábradlím, a v místech, kde bude výkop křížit příjezdové komunikace k domům apod. budou použity pojezdové plechy.

4.8.5 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Bilance zemních prací obsahuje přehled předpokládaného množství zemin z výkopku, dále množství zeminy použité zpět do zásypu a množství přebytečného výkopku odvezeného a uloženého na skládku. Bilance zemních prací se počítá jak pro plynovodní potrubí a plynovodní přípojky, tak pro venkovní vedení OPZ. Uvedené množství je pouze orientační.

Tab. 4.8.5.1 Množství vytěžené zeminy

Zemina [m ³]		
výkop	zásyp	odvoz
300	120	180

4.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

Vzhledem k charakteru stavby nebude dále řešeno.

5 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo seznámit se s inženýrskými sítěmi v městské zástavbě. To bylo provedeno v úvodní části práce seznámením se s každou sítí zvlášť a následně i vztahy mezi nimi. Závěrem první části bylo seznámení se s bezvýkopovými technologiemi pro danou síť. V druhé části bakalářské práce byly aplikovány získané vědomosti na reálnou oblast v Kroměříži, konkrétně ulice Kojetínská.

Řešená lokalita je na frekventované ulici vedoucí do centra města a v tomto řešeném úseku

se nachází 5 rodinných domů. Z důvodu oné frekventované silnice je při návrhu využito jak výkopových tak bezvýkopových technologií v případě křížení těchto komunikací.

V rámci

této bakalářské práce byly vyhotoveny čtyři situační výkresy předkládající návrh nové plynovodní sítě. Prvním byla Situace širších vztahů, která nás uvedla na řešené místo v rámci města a ukázala hrubý náčrt trasy. Druhý výkres nám přednesl starou i nově navrženou trasu a její umístění v rámci katastrálního území. Třetí výkres nám stejně jako druhý předložil starou i novou trasu sítě, ale i všechny ostatní sítě umístěné v řešeném území. Čtvrtý situační výkres vyobrazuje obnovu stavbou dotčených povrchů a jejich výměru.

Z návrhů aplikovaných na tuto situaci byla vyhotovena průvodní zpráva jako seznámení se s lokalitou a výpisem dotčených území. Druhým dokumentem je souhrnná technická zpráva, která popisuje jak celkovou stavbu z hlediska jejího charakteru, bezpečnosti, technického popisu tak i dopravní řešení stavby, řešení vegetace, ochranu obyvatelstva a zásady organizace stavby.

Při návrhu bylo uvažováno, že dojde k obnově plynovodní sítě, přesněji k nové pokládce, a využilo by se jak výkopových tak bezvýkopových technologií. Bezvýkopově jsou řešeny dva úseky křížení komunikací, a to na žádost majitele komunikace. V části stavby, kde vede trasa podélně s komunikací a z větší části v komunikaci, bylo dovoleno obnovu výkopovou technologií, jelikož se jedná o pruh pro parkovací stání a jeho stav si současně žádal také obnovu.

Bezvýkopová technologie použitá při křížení komunikace bylo horizontální vrtání. V obou kříženích se jedná o pokládku do nové trasy.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BERÁNEK, Josef a kol. *Inženýrské sítě*. Brno, 2005. Studijní opora. Vysoké učení technické v Brně.
- [2] [online]. Dostupné z: <http://www.cojeto.superia.cz/>
- [3] TPG 702 01 - Plynovody a přípojky z polyethylenu: Gas mains and service pipes of polyethylene : schválena dne 11. 3. 2003. Praha: GAS, 2003.
- [4] ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [5] ČSN EN 1594 (ČSN 38 6410) – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 bar – Funkční požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2001.
- [6] ČSN EN 12007-1 (Č.SN 38 6413) – Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně – část 1: Všeobecné funkční požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2000.
- [7] ČSN 73 6006 – Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [8] DORG. *DORG* [online]. Dostupné z: <http://www.dorg.cz/>.
- [9] Zepris s.r.o. - inženýrské sítě, opravy potrubí, kanalizační roboty. *Zepris s.r.o. - inženýrské sítě, opravy potrubí, kanalizační roboty* [online]. Copyright © 2019 [cit. 25. 03. 2019]. Dostupné z: <http://www.zepris.cz/>.
- [10] Úvod - Radeton. *Úvod - Radeton* [online]. Dostupné z: <https://www.radeton.cz/>.
- [11] TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami. 1. Praha: Sweco Hydroprojekt a.s., 2013.
- [12] ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [13] CzSTT | SMĚRNICE BT CzSTT-DOPORUČENÍ 2018. *CzSTT / SMĚRNICE BT CzSTT-DOPORUČENÍ 2018* [online]. Dostupné z: <http://www.czstt.cz/>.
- [14] The International Society for Trenchless Technology (ISTT) - Welcome to ISTT. [online]. Copyright © [cit. 28.04.2019]. Dostupné z: <http://www.istt.com/>.
- [15] [online]. Dostupné z: <http://www.net4gas.cz>.

- [16] HUMHAL, František. *Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy místních sítí*. GasNet, s.r.o. 2019.
- [17] Engineering ToolBox. Engineering ToolBox [online]. Dostupné z: <https://www.engineeringtoolbox.com/>.
- [18] Robomont. *Robomont* [online]. Dostupné z: <http://www.robomont.cz/>.
- [19] ČSN P 73 7505 – Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí. Praha: Český normalizační institut, 2017.
- [20] Teoretická část. *Publi.cz – platforma pro multimediální eBooky neboli mKnihy* [online]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/176/03.html>
- [21] TPG 700 32 – Čístačky pro plynovodní přípojky Praha: Český plynárenský svaz, 2017.
- [22] GAVOR, Jiří. *Zásady pro projektování, výstavbu, rekonstrukce a opravy regulačních stanic plynu a regulačních souprav*. GasNet, s.r.o. 2014.
- [23] ŠTYR, Petr a kol. *Městské inženýrství*. Praha, 1999. Akademie věd České republiky.
- [24] ROSCHER, Harald. *Praxis-Handbuch Sanierung städtischer Wasserversorgungsnetze: Strategien-Verfahren-Fallbeispiele der Rehabilitation*. Verlag Bauwesen, 2000.
- [25] KLEPSATEL, František; RACLAVSKÝ, Jaroslav. *Bezvýkopová výstavba a obnova podzemních vedení*. JAGA, 2007.
- [26] PENSKI, Thomas. Leitungsbau-Erneuerung von Gas-und Wasserrohrleitungen-- das neue DVGW-Arbeitsblatt GW 320-1. BBR Fachmagazine für Brunnen und Leitungsbau, 2009.
- [27] Herrenknecht. *Herrenknecht* [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <https://www.herrenknecht.com/>
- [28] Vnitřní inspekce plynovodů ultrazvukem už není jen fikce. *CEPS a.s.* [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <https://www.ceps-as.cz/>
- [29] Sanierung von Gasleitungen. *Karl Weiss* [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <https://www.karl-weiss.com/gasleitungen.html>
- [30] Pokládka PE trubního materiálu, VN kabelů a PE chrániček metodou pluhování. *Protlaky Plzeň s.r.o.* [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <https://www.protlaky-plzen.cz/pluhovani>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 2.4.3.1 Nejmenší dovolená vodorovná vzdálenost podzemních sítí	14
Tabulka 2.4.3.2 Nejmenší dovolená svislá vzdálenost podzemních sítí	16
Tabulka 2.4.4.1 Nejmenší dovolené krytí podzemních sítí	18
Tabulka 2.7.1 Rozdíly ve tvarech profilů potrubí	24
Tabulka 2.9.1.1 Dolní výhřevnost plynů	26
Tabulka 2.9.1.2 Klasifikace energetických plynů a jejich základních vlastností	29
Tabulka 2.9.2.1 Členění odběratelů do kategorií	30
Tabulka 2.9.2.2 Roční Potřeba plynu	31
Tabulka 2.14.4.1 Ochranná pásma plynárenských zařízení	35
Tabulka 2.14.4.2 Bezpečnostní pásma plynárenských zařízení	36
Tabulka 2.10.2.1 Rozměry trubek používaných pro stavbu potrubí z polyetylenu	38
Tabulka 2.10.2.2 Doporučení největší jmenovité vnější průměry vtahovaného trubního vedení podle průměru ochranného potrubí	39
Tabulka 2.15.1 Rozdělení bezvýkopových technologií	43
Tabulka 3.3.1 Seznam pozemků dotčených výstavbou plynovodu a plynovodních přípojek – jsou předmětem ÚR	55
Tabulka 3.3.2 Seznam pozemků dotčených výstavbou, nebo stavební úpravou odběrného plynového zařízení (OPZ)	56
Tabulka 4.2.2.1 Největší přípustná tažná síla pro vtahování v závislosti na použitých trubkách	69
Tabulka 4.2.2.2 Seznam plynovodních přípojek	71
Tabulka 4.8.5.1 Množství vytěžené zeminy	78

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.4.2.1 Prostorová koordinace inženýrských sítí se zástavbou	12
Obrázek 2.4.6.1 Vzorový příčný profil – 7 m	19
Obrázek 2.4.6.2 Vzorový příčný profil – 15 m	20
Obrázek 2.9.2.1 Mokrý plynojem	32
Obrázek 2.9.3.1 Kategorie tlakových pásem pro plynovody	32
Obrázek 2.9.4.1 Ochranné pásmo nízkotlakého plynovodu, středotlakého plynovodu a plynovodní přípojky (v zastavěném území obce) v zemi ve volném terénu mimo souvislou zástavbu.	34
Obrázek 2.9.4.2 Ochranné pásmo ostatních plynovodů a plynovodních přípojek v zemi ve volném terénu mimo souvislou stavbu	34
Obrázek 2.15.1.1 Ultrazvukový inspekční nástroj	44
Obrázek 2.15.2.1 Pipe Express	51
Obrázek 4.2.2.1 Stavební jáma podle GW 320-1	67

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

VVTL	velmi vysoký tlak (plynovod)
VTL	vysokotlaký (plynovod)
STL	středotlaký (plynovod)
NTL	nízkotlaký (plynovod)
DUR	dokumentace pro územní rozhodnutí
HUP	hlavní uzávěr plynu
OPZ	odběrné plynové zařízení
VVN	velmi vysoké napětí
VN	vysoké napětí
NN	nízké napětí
ČSN	česká technická norma
EN	evropská norma
TNV	odvětvená technická norma
TPG	technická pravidla
mm	milimetr
m	metr
MPa	megapascal
kPa	kilopascal
COPZ	cech odborníků plynových zařízení
kV	kilovolt
Q_p	průměrná denní spotřeba
l	litr
s	sekunda
PVC	polyvinylchlorid
PE	polyetylen
Q_m	průměrná denní potřeba
$k_{d/h}$	součinitel denní/hodinové nerovnoměrnosti
DN	vnitřní průměr (Diamètre Nominal)
ZP	zemní plyn
SP	svítiplyn
PB	propan butan
°C	stupeň celsia

kg/m ³	kilogram na metr krychlový
BP	bioplyn
Nm ³ /hod	nominální metr krychlový za hodinu
RS	regulační stanice
D	průměr v mm
Q	průtok v m ³ /hod
K	korekční koeficient zohledňující nekompatibilitu jednotek a odlišné vlastností topných plynů
SDR	standartní rozměrový poměr (Standard Dimension Ratio)
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
RTP	regulátor tlaku plynu
HDD	směrové vrtání (horizontal directional drilling)
OC	ocel
č.p.	číslo popisné
JTSK	jednotná trigonometrická síť katastrální
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
IČ	identifikační číslo
ÚR	územní rozhodnutí
LV	list vlastnictví
PSČ	poštovní směrovací číslo
PS	provozní soubor
TEZ	technicko - ekonomické zadání stavby
KN	katastr nemovitostí
§	paragraf
Sb.	sbírka zákonů
ÚPD	úředně plánovací dokumentace
PZ	plynové zařízení
asf.	asfalt
mil.	milion
ČNR	česká národní rada
tl.	tloušťka
N	nebezpečný odpad
O	ostatní odpad

SEZNAM PŘÍLOH

1. SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	-	1xA4
2. KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	1:500	2xA4
3. KOORDINAČNÍ VÝKRES	1:500	2xA4
4. SITUACE STAVBY – NÁVRH OBNOVY POVRCHŮ	1:500	2xA4
5. VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ ULOŽENÍ POTRUBÍ	1:20	2xA4
6. ULOŽENÍ PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKY	1:20	2xA4
7. DETAIL OBJEKTU HUP	1:20	1xA4
8. DETAIL KŘÍŽENÍ PLYNOVODU S KABELEM	-	2xA4

SUMMARY

The goal of this bachelor thesis was to get acquainted with engineering networks in urban development. This was done in the introductory part of the thesis by getting to know each network separately and subsequently the relationships between them. The conclusion of the first part was an introduction to trenchless technologies for a given network. In the second part of the thesis, the acquired knowledge was applied to the real area in Kroměříž, specifically Kojetínská Street.

The locality is located on a busy street leading to the city center and in this section there are 5 family houses. Because of this busy road, it is used in the design both excavation and trenchless technologies in the event of crossing these roads.

In the framework of this bachelor thesis four situational drawings were submitted presenting a new gas pipeline network. The first was the Situation of Wider Relations, which brought us to a solved place within the city and showed a rough outline of the route. The second drawing gave us an old and a newly designed route and its location within the cadastral area. The third drawing, as well as the second, gave us the old and new lines of the network, as well as all the other networks located in the area. The fourth situational drawing depicts the restoration of the affected surfaces and their acreage.

From the proposals applied to this situation, an accompanying report was prepared as an introduction with the location and listing of the territories concerned. The second document is a comprehensive technical report describing both the overall structure in terms of its character, safety, technical description, as well as the transport solution of the building, the solution of vegetation, protection of the population and the principles of organization of the building.

In the design, it was considered that a gas pipeline network would be restored, more precisely to a new laying, and excavation and trenchless technologies would be used. Two sections of road intersection are solved trenchlessly at the request of the communication owner. In the part of the construction, where the route runs longitudinally with the road and for the most part in communication, it was allowed to recover by excavation technology, as it is a parking space lane and its condition also demanded renewal.

The trenchless technology used to cross the road was horizontal drilling. In both crossings, this is a new route.